

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

系统分析师
2009至2017年试题分析与解答

全国计算机专业技术资格考试办公室 主编

清华大学出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

系统分析师
2009至2017年试题分析与解答

全国计算机专业技术资格考试办公室 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

系统分析师级考试是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的高级专业技术资格和职称考试，本书汇集了从 2009 年至 2017 年所有试题和权威的解析，参加考试的考生，认真研读本书的内容后，将会更加了解近年考题的内容和要点，对提升考试通过率的信心会有极大的帮助。

图书在版编目（CIP）数据

系统分析师 2009 至 2017 年试题分析与解答 / 全国计算机专业技术资格考试办公室主编. —北京：清华大学出版社，2018

（全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书）

ISBN 978-7-302-50358-3

Ⅰ. ①系…　Ⅱ. ①全…　Ⅲ. ①软件工程－系统分析－资格考试－题解　Ⅳ. ①TP311.5-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 117741 号

责任编辑：杨如林　柴文强
封面设计：常雪影
责任校对：徐俊伟
责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社
　　网　　址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
　　地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编**：100084
　　社 总 机：010-62770175　　**邮　　购**：010-62786544
　　投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
　　质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：清华大学印刷厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm×230mm　　**印　张**：32　　**防伪页**：1　　**字　　数**：681 千字
版　　次：2018 年 8 月第 1 版　　**印　　次**：2018 年 8 月第 1 次印刷
定　　价：89.00 元

产品编号：075348-01

前　　言

根据国家有关的政策性文件，全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“计算机软件考试”）已经成为计算机软件、计算机网络、计算机应用、信息系统、信息服务领域高级工程师、工程师、助理工程师、技术员国家职称资格考试。而且，根据信息技术人才年轻化的特点和要求，报考这种资格考试不限学历与资历条件，以不拘一格选拔人才。现在，软件设计师、程序员、网络工程师、数据库系统工程师、系统分析师、系统架构设计师和信息系统项目管理师等资格的考试标准已经实现了中国与日本互认，程序员和软件设计师等资格的考试标准已经实现了中国和韩国互认。

计算机软件考试规模发展很快，年报考规模已经超过 30 万人，二十多年来，累计报考人数 500 万人。

计算机软件考试已经成为我国著名的 IT 考试品牌，其证书的含金量之高已得到社会的公认。计算机软件考试的有关信息见网站 www.ruankao.org.cn 中的资格考试栏目。

对考生来说，学习历年试题分析与解答是理解考试大纲的最有效、最具体的途径。

为帮助考生复习备考，全国计算机专业技术资格考试办公室组织汇集了系统分析师 2009 上半年至 2017 上半年的试题分析与解答，以便于考生测试自己的水平，发现自己的弱点，更有针对性、更系统地学习。

计算机软件考试的试题质量高，包括了职业岗位所需的各个方面的知识和技术，不但包括技术知识，还包括法律法规、标准、专业英语、管理等方面的知识；不但注重广度，而且还有一定的深度；不但要求考生具有扎实的基础知识，还要具有丰富的实践经验。

这些试题中，包含了一些富有创意的试题，一些与实践结合得很好的试题，一些富有启发性的试题，具有较高的社会引用率，对学校教师、培训指导者、研究工作者都是很有帮助的。

由于作者水平有限，时间仓促，书中难免有错误和疏漏之处，诚恳地期望各位专家和读者批评指正，对此，我们将深表感激。

编　者

2018 年 4 月

目　　录

第 1 章　2009 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

在某银行业务的用例模型中，“取款”用例需要等到“存款”用例执行之后才能执行，两个用例之间的关系属于＿（1）＿；“取款”和“存款”两个用例中都需要执行查询余额的功能，将查询余额提取成独立的用例，那么“取款”和“存款”用例与“查询余额”用例之间的关系属于＿（2）＿。

（1）A. 关联关系　　B. 扩展关系　　C. 使用关系　　D. 依赖关系

（2）A. 扩展关系　　B. 使用关系　　C. 依赖关系　　D. 继承关系

试题（1）、（2）分析

本题考查用例建模中用例之间的基本关系。

用例执行有先后顺序，是一种在时间上的依赖关系。在使用用例建模系统需求时，两个或多个用例可能执行同样的功能步骤。把这些公共步骤提取成独立的用例，称为抽象用例。抽象用例代表了某种程度的复用，是降低用例之间冗余比较好的方式。抽象用例可以被另一个需要使用它的功能用例访问，抽象用例和使用它的用例之间的关系称为使用关系。

参考答案

（1）D　（2）B

试题（3）

雇员类含有计算报酬的行为，利用面向对象的＿（3）＿，可以使得其派生类专职雇员类和兼职雇员类计算报酬的行为有相同的名称，但有不同的计算方法。

（3）A. 多态性　　B. 继承性　　C. 封装性　　D. 复用性

试题（3）分析

本题考查面向对象中的多态性。

多态性是指多种形式，不同的对象可以以不同的形式响应同样的消息。专职雇员类的对象和兼职雇员类的对象对于同样的消息采用了不同的计算方法，这是面向对象多态性的体现。

参考答案

（3）A

试题（4）

面向对象分析的一项重要任务是发现潜在对象并进行筛选，错误的做法是删除＿（4）＿。

（4）A. 系统范围之外的名词　　B. 表示事件的名词
C. 不具有独特行为的名词　　D. 一个对象的同义词

试题（4）分析

本题考查面向对象建模的基本方法。

在面向对象分析中，并不是所有的名词都表示了问题域内有用的业务对象，通过删除对象的同义词、系统范围之外的名词、不具有独特行为的名词、不清楚的名词和另一个对象的行动或属性的名词来最终清理候选对象列表。

参考答案

（4）B

试题（5）

面向对象分析的任务不包含__（5）__。

（5）A. 建模系统功能　　B. 发现并确定业务对象
C. 建模各对象的状态　　D. 组织对象并确定对象间的关系

试题（5）分析

本题考查面向对象分析的活动。

面向对象分析基于用例模型，通过对象建模记录确定的对象、对象封装的数据和行为以及对象之间的关系。面向对象分析包括 3 个活动：建模系统功能；发现并且确定业务对象；组织对象并确定其关系。

参考答案

（5）C

试题（6）

安全审计系统是保障计算机系统安全的重要手段之一，其作用不包括__（6）__。

（6）A. 检测对系统的入侵
B. 发现计算机的滥用情况
C. 提供系统运行的日志，从而能发现系统入侵行为和潜在的漏洞
D. 保证可信网络内部信息不外泄

试题（6）分析

安全审计包括识别、记录、存储、分析与安全相关行为的信息，审计记录用于检查与安全相关的活动和负责人。安全审计系统就是根据一定的安全策略记录和分析历史操作事件及数据，发现能够改进系统运行性能和系统安全的地方。安全审计的作用包括：对潜在的攻击者起到震慑或警告的作用、检测和制止对安全系统的入侵、发现计算机的滥用情况、为系统管理员提供系统运行的日志，从而能发现系统入侵行为和潜在的漏洞及对已经发生的系统攻击行为提供有效的追究证据。安全审计系统通常有一个统一的集中管理平台，支持集中管理，并支持对日志代理、安全审计中心、日志、数据库的集中管理，并具有事件响应机制和联动机制。

参考答案

（6）D

试题（7）

网络隔离技术的目标是确保把有害的攻击隔离在可信网络之外，在保证可信网络内部信息不外泄的前提下，完成网间数据的安全交换。下列隔离方式中，安全性最好的是__（7）__。

（7）A．多重安全网关　　B．防火墙

C．VLAN 隔离　　D．人工方式

试题（7）分析

网络隔离（Network Isolation）技术的目标是确保把有害的攻击隔离，在可信网络之外和保证可信网络内部信息不外泄的前提下，完成网间数据的安全交换。有多种形式的网络隔离，如物理隔离、协议隔离和 VPN 隔离等。无论采用什么形式的网络隔离，其实质都是数据或信息的隔离。网络隔离的重点是物理隔离。人工方式隔离的一个特征，就是内网与外网永不连接，内网和外网在同一时间最多只有一个同隔离设备建立非 TCP/IP 协议的数据连接。

参考答案

（7）D

试题（8）

在 X.509 标准中，不包含在数字证书中的是__（8）__。

（8）A. 序列号　　B. 签名算法

C. 认证机构的签名　　D. 私钥

试题（8）分析

本题考查数字证书的基础知识。

数字证书中包含用户的公钥，而用户的私钥只能被用户拥有。所以选项 D 是不可能包含在数字证书中的。

参考答案

（8）D

试题（9）

防火墙把网络划分为几个不同的区域，一般把对外提供网络服务的设备（如 WWW 服务器、FTP 服务器）放置于__（9）__区域。

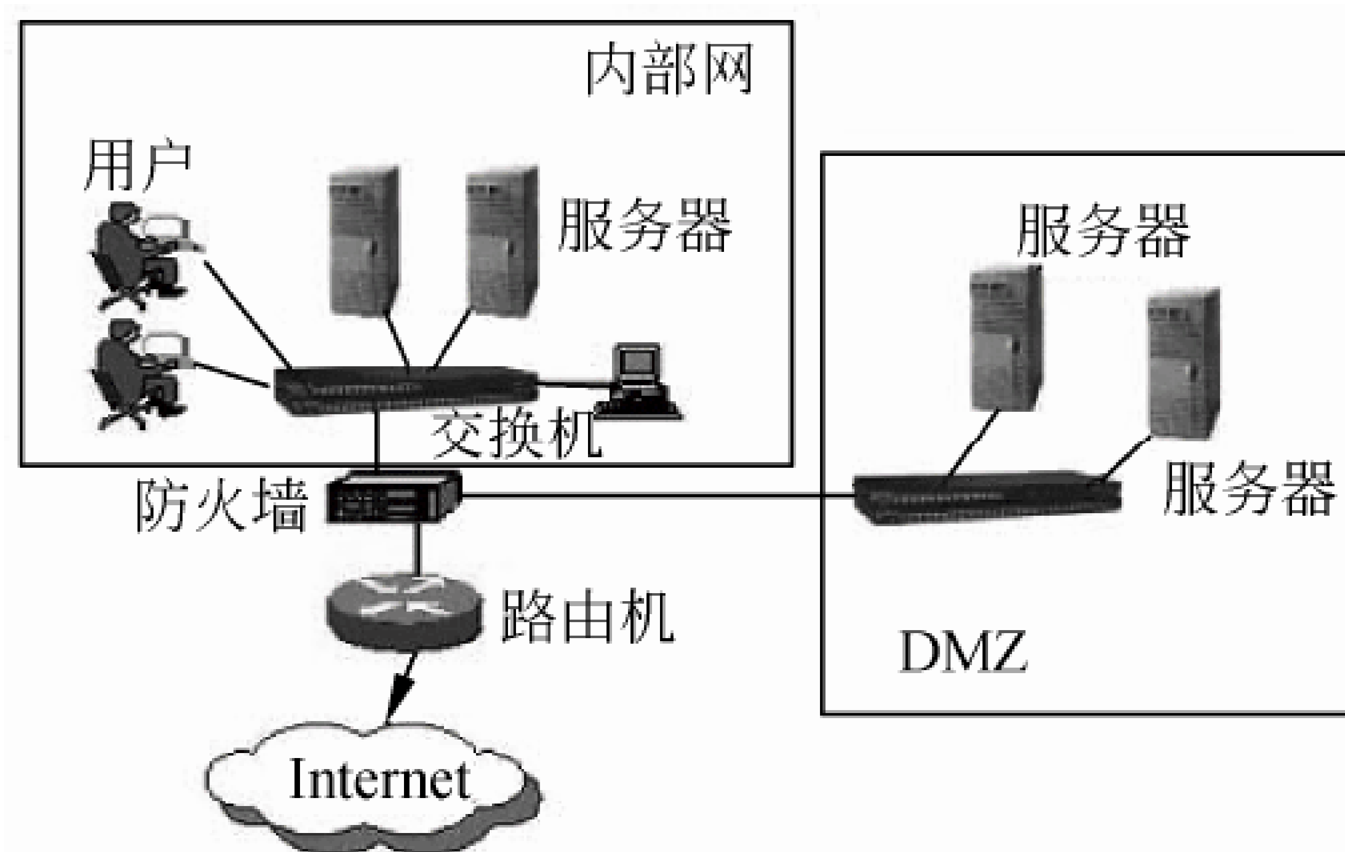
（9）A. 信任网络　　B. 非信任网络

C. 半信任网络　　D. DMZ（非军事化区）

试题（9）分析

DMZ 是英文“demilitarized zone”的缩写，中文名称为“隔离区”，也称“非军事化区”。它是为了解决安装防火墙后外部网络不能访问内部网络服务器的问题，而设立的一

个非安全系统与安全系统之间的缓冲区，这个缓冲区位于企业内部网络和外部网络之间的小网络区域内，在这个小网络区域内可以放置一些必须公开的服务器设施，如企业Web服务器、FTP服务器和论坛等。另一方面，通过这样一个DMZ区域，更加有效地保护了内部网络，因为这种网络部署比起一般的防火墙方案，对攻击者来说又多了一道关卡。网络结构如下图所示。



参考答案

（9）D

试题（10）

依据《计算机软件保护条例》，对软件的保护包括__（10）__。

（10）A. 计算机程序，但不包括用户手册等文档

B. 计算机程序及其设计方法

C. 计算机程序及其文档，但不包括开发该软件的所用思想

D. 计算机源程序，但不包括目标程序

试题（10）分析

我国根据《中华人民共和国著作权法》，制定了《计算机软件保护条例》（国务院339号令，2001年12月20日），条例中第二条定义计算机软件是指计算机程序及其有关文档，而第六条又明确指出“本条例对软件著作权的保护不延及开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等”。

参考答案

（10）C

试题（11）

以ANSI冠名的标准属于__（11）__。

（11）A. 国家标准　B. 国际标准　C. 行业标准　D. 项目规范

试题（11）分析

软件工程标准包括：

- 国际标准。由国际联合机构制定和公布，提供各国参考的标准，如以ISO冠名的标准。

- 国家标准。由政府或国家级的机构制定或批准，适用于全国范围的标准，如以 GB 冠名的标准是我国政府颁布的国家标准，ANSI 是美国政府颁布的国家标准。
- 行业标准。由行业机构、学术团体或国防机构制定，并适用于某个业务领域的标准，如以 IEEE、GJB 冠名的标准。
- 企业规范。一些大型企业或公司，制定适用于本部门的规范。
- 项目规范。由某一科研生产项目组制定，且为该项任务专用的软件工程规范。

参考答案

（11）A

试题（12）

假设需要把 25 盒磁带数据（每盒磁带数据量 40GB）从甲地传输到乙地，甲、乙相距 1km，可以采用的方法有汽车运输和 TCP/IP 网络传输，网络传输介质可选用双绞线、单模光纤、多模光纤等。通常情况下，采用<u>（12）</u>介质，所用时间最短。

（12）A. 汽车　　B. 双绞线　　C. 多模光纤　　D. 单模光纤

试题（12）分析

为了便于讨论，可以简单估算每种介质的传输时间。一般情况下，汽车的速度为 30km/h，可合理假设装车和卸货时间分别是 5 分钟；双绞线的传输速率为 100Mb/s，多模光纤的传输速率为 1000Mb/s，单模光纤的传输速率为 2500Mb/s，并假设有足够的磁带机系统而忽略磁带数据上网所需时间。

每种介质的传输时间为：

$$双绞线的传输时间=\frac{1000\times1024\times8\text{Mb}}{100\text{Mb/s}}=81920\text{s}=22.8\ 小时$$

$$多模光纤的传输时间=\frac{1000\times1024\times8\text{Mb}}{1000\text{Mb/s}}=8192\text{s}=2.3\ 小时$$

$$单模光纤的传输时间=\frac{1000\times1024\times8\text{Mb}}{2500\text{Mb/s}}=3277\text{s}=0.9\ 小时$$

$$汽车的传输时间=装车时间+运输时间+卸货时间=300\text{s}+\frac{1000\text{m}}{30\text{km/h}}+300\text{s}=720\text{s}=0.3\ 小时$$

因此采用汽车所用时间最短，一辆装载磁带的汽车等同于一个高带宽介质。

参考答案

（12）A

试题（13）

假定求浮点数平方根（FPSQR）的操作在某台机器上的一个基准测试程序中占总执行时间的 20%，FP（浮点）运算指令所用时间占总执行时间的 50%。采用两种优化 FPSQR 的方法，第一种方法是增加专门的 FPSQR 硬件，可以将 FPSQR 的操作速度提高为原来的 10 倍；第二种方法是提高所有 FP 运算指令的执行速度到原来的 1.6 倍，从而提高求浮点数平方根操作的速度。可以通过计算这两种方法对基准测试程序的加速比来比较

这两种方法的优劣。以下叙述正确的是 （13） 。

（13）A. 第一种方法的加速比是 1.23，效果较好
B. 第二种方法的加速比是 1.23，效果较好
C. 第一种方法的加速比是 1.22，效果较好
D. 第二种方法的加速比是 1.22，效果较好

试题（13）分析

通过改进计算机的某一部分（部件）的性能，使得计算机整体性能得以提高，可以采用 Amdahl（阿姆达尔）定律定义的加速比来进行定量分析。

加速比=不使用增强措施时完成整个任务的时间/使用增强措施时完成整个任务的时间，或者，加速比=使用增强措施时完成整个任务的性能/不使用增强措施时完成整个任务的性能。

加速比主要取决于两个因素：第一，在原计算机上，能被改进增强的部分在总执行时间中所占的比例；第二，整个计算机采用了增强措施执行时，增强部分的执行效率提高的程度。

$$\text{加速比}_{\text{FPSQR}}=\frac{1}{(1-0.2)+\frac{0.2}{10}}=\frac{1}{0.82}=1.22$$

$$\text{加速比}_{\text{FP}}=\frac{1}{(1-0.5)+\frac{0.5}{1.6}}=\frac{1}{0.8125}=1.23$$

根据计算结果，采用提高所有浮点指令性能的总体效果要好一些，因为该程序中浮点操作所占的比重较大。

参考答案

（13）B

试题（14）

一般来讲，在并行处理系统中，将程序的模块划分得越小， （14） 。

（14）A. 程序模块间的数据相关性越大，线程创建和通信的开销越大
B. 程序模块间的数据相关性越小，线程创建和通信的开销越大
C. 程序模块间的数据相关性越小，线程创建和通信的开销越小
D. 程序模块间的数据相关性越大，线程创建和通信的开销越小

试题（14）分析

本题考查并行处理系统的基本概念。

一般来说，将程序的模块划分得越小，程序模块间的数据相关性越大，通信的开销也越大。线程是程序中一个单一的顺序控制流程，模块越小就需要越多的线程，如果有大量的线程，会由于相互切换而影响性能，更多的线程也需要更多的内存空间，即开销更大。

参考答案

（14）A

试题（15）

在 Cache-主存两级存储体系中，关于 Cache 的叙述，错误的是__（15）__。

（15）A. Cache 设计的主要目标是在成本允许的情况下达到较高的命中率，使存储系统具有最短的平均访问时间

B. Cache 设计的一个重要原则是在争取获得较快的存取速度和花费较低的存储成本之间达到合理的折衷

C. 除了 Cache 容量和块的大小，地址相联方式和替换策略也会影响 Cache 的命中率

D. 在速度要求较高的场合采用直接映像，在速度要求较低的场合采用组相联或全相联

试题（15）分析

本题考查高速缓存的相关知识。

为解决高速 CPU 与低速内存之间的速度差异，最经济、有效的方法是在两者之间插入容量不大但操作速度很高的存储器高速缓存（Cache），起到缓冲作用，使 CPU 既可以以较快速度存取 Cache 中的数据，又不使系统成本过高。

与主存相比，Cache 的容量很小，它保存的只是一部分主存内容的一个副本，且 Cache 与主存的数据交换是以块为单位。

地址映射即是应用某种方法把主存地址定位到 Cache 中，有全相联方式、直接方式和组相联方式三种方式。

（1）全相联映射方式。

这是一种最简单而又直接的映射方法，指主存中每个块只能映射到 Cache 的一个特定的块。在该方法中，Cache 块地址 j 和主存块地址 i 的关系为：

$$j = i \bmod C_b$$

其中 C_b 是 Cache 的块数。这样，整个 Cache 地址与主存地址的低位部分完全相同。

直接映射法的优点是所需硬件简单，只需要容量较小的按地址访问的区号标志表存储器和少量比较电路；缺点是 Cache 块冲突概率较高，只要有两个或两个以上经常使用的块恰好被映射到 Cache 中的同一个块位置时，就会使 Cache 命中率急剧下降。

（2）直接映射方式。

这种映射方式允许主存的每一块信息可以存到 Cache 的任何一个块空间，也允许从已被占满的 Cache 中替换掉任何一块信息。全相联映射的优点是块冲突概率低；其缺点是访问速度慢，并且成本太高。

（3）组相联映射方式。

这种方式是前两种方式的折衷方案。这种映射方式在组间是直接映射，而组内是全

相联映射，其性能和复杂性介于直接映射和全相联映射之间。

CPU在访问内存时，首先判断所要访问的内容是否在Cache中，如果在，就称为“命中”，此时CPU直接从Cache中调用该内容；否则，就称为“不命中”。一般来说，Cache的存储容量比主存的容量小得多，但不能太小，太小会使命中率太低；也没有必要过大，过大不仅会增加成本，而且当容量超过一定值后，命中率随容量的增加将不会有明显地增长。

参考答案

（15）D

试题（16）

MIPS（每秒百万次指令数）和MFLOPS（每秒百万次浮点运算数）是衡量CPU性能的两个指标，其中__（16）__。

（16）A. MIPS适合衡量向量处理机的性能，MFLOPS适合衡量标量处理机的性能
B. MIPS适合衡量标量处理机的性能，MFLOPS适合衡量向量处理机的性能
C. MIPS反映计算机系统的峰值性能，MFLOPS反映计算机系统的持续性能
D. MIPS反映计算机系统的持续性能，MFLOPS反映计算机系统的峰值性能

试题（16）分析

本题考查并行计算机和计算机性能指标方面的基本概念。

标量（scalar）是指一个完全由其大小决定而没有方向的数量，如质量、长度等。向量（vector）是指完全由大小和方向确定的量，如速度等。在数学中，向量常用如A（x1,x2,x3）的形式来表示。

在标量处理机中，一次处理中涉及的是标量，如处理向量A的分量x1。而在向量处理机中，是将A作为整体来处理，即并行处理x1、x2、x3。而在标量处理机中只能依次串行处理。可见，向量处理机一次处理的往往是一组数据（向量），这就是它得名的来源。

向量机适用于线性规划、傅里叶变换、滤波计算以及矩阵、线性代数、偏微分方程、积分等数学问题的求解，主要解决气象研究与天气预报、航空航天飞行器设计、原子能与核反应研究、地球物理研究、地震分析、大型工程设计，以及社会和经济现象大规模模拟等领域的大型计算问题。

计算机性能的评价通常用峰值性能（peak performance）及持续性能（sustained performance）两个指标。MIPS指标和MFLOPS指标通常是峰值性能指标。峰值性能反映在理想情况下计算机系统可获得的最高性能，而实际上程序运行时的资源冲突等因素造成计算机系统不能充分发挥最大计算能力。持续性能指标反映的是实际性能。

在标量计算机中执行一条指令，一般可得到一个运算结果；而在向量机中，一条向量指令通常要对多个数据元素进行运算，得到多个运算结果。MIPS指标不能准确反映向量集中数据的运算速度。因此，MIPS（每秒百万次指令数）适合衡量标量处理机的性

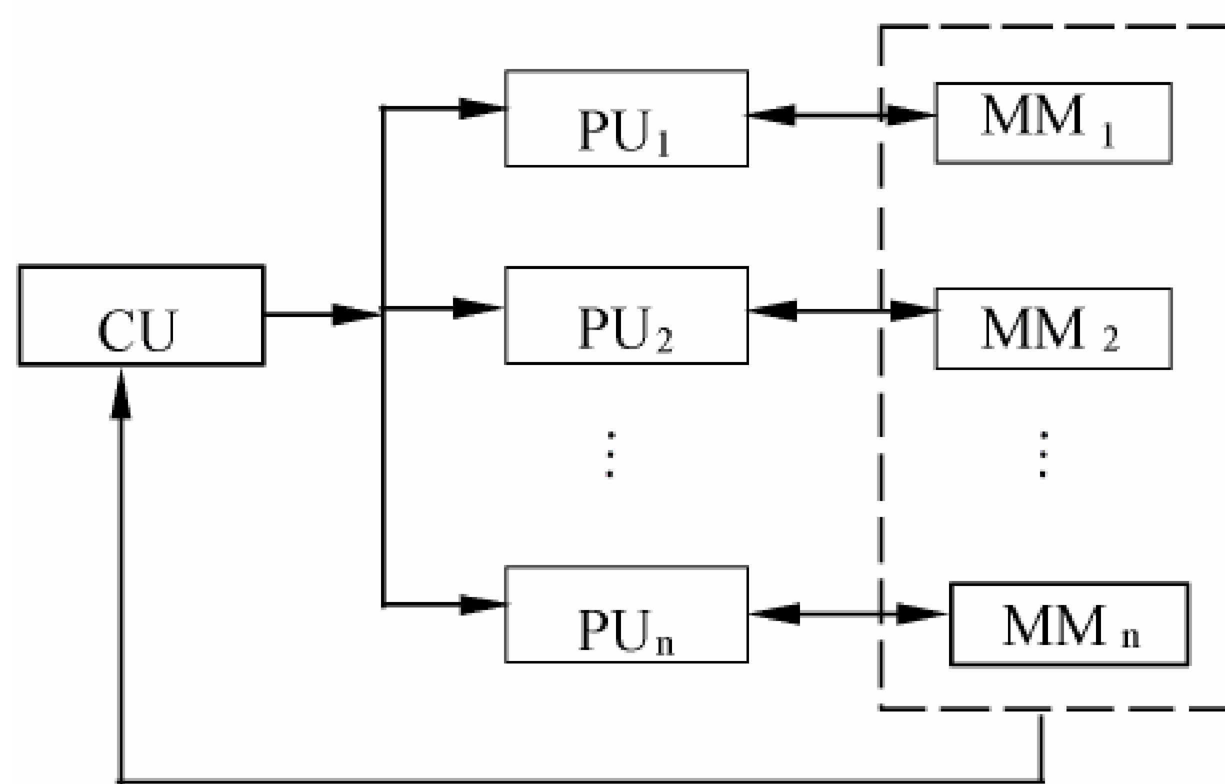
能，MFLOPS（每秒百万次浮点运算数）适合衡量向量处理机的性能。

参考答案

（16）B

试题（17）、（18）

某计算机系统的结构如下图所示，按照弗林（Michael J.Flynn）提出的分类法，它属于__（17）__，其中，PU_i（i=1,…,n）为处理单元，CU 为控制部件，MM_j（j=1,…,n）为存储部件。该计算机__（18）__。



（17）A. 单指令流单数据流计算机（SISD）
B. 单指令流多数据流计算机（SIMD）
C. 多指令流单数据流计算机（MISD）
D. 多指令流多数据流计算机（MIMD）

（18）A. 通过时间重叠实现并行性　　B. 通过资源重复实现并行性
C. 通过资源共享实现并行性　　D. 通过精简指令系统实现并行性

试题（17）、（18）分析

本题考查计算机系统结构的基本概念。

1966 年，M.J.Flynn 根据指令流（Instruction Stream 机器执行指令序列）、数据流（Data Stream 指令流调用的数据序列）、多倍性（Multiplicity 在系统结构的流程瓶颈上同时执行的指令或数据可能最大个数）将系统结构分成单指令流单数据流（SISD）、单指令流多数据流（SIMD）、多指令流单数据流（MISD）、多指令流多数据流（MIMD）。

计算机系统中开发并行性的方法有资源重复、时间重叠和资源共享 3 种基本途径。

题中的计算机有一个控制单元，所以是单指令流；多个处理和存储部件，是多数据流，因此，属于单指令流多数据流计算机（SIMD）。

显然，该计算机将大量重复设置的处理单元按一定方式互连成阵列，在单一控制部件 CU（Control Unit）控制下对各自所分配的不同数据并行执行同一指令规定的操作，是操作并行的 SIMD 计算机。因此，采用了资源重复的措施开发并行性。

参考答案

（17）B　（18）B

试题（19）

某软件公司分为研发、人力资源管理、市场营销等部门，通过部门之间互相协作完成项目。该公司的组织结构属于__（19）__。

（19）A. 矩阵型组织结构　　B. 职能型组织结构
　　C. 产品型组织结构　　D. 协作型组织结构

试题（19）分析

软件项目的开发必须建立在设计良好的组织结构之上，组织结构是指对实施与一个项目相关的各项活动所需资源的确认与组织。常见的组织结构包括矩阵型组织结构、职能型组织结构和产品型组织结构三种。根据题干的描述，说明该软件公司分为几个部门，每个部门负责特定的职能，且项目的总部通常位于特定的职能部门中。这是典型的职能型组织结构的特征。

参考答案

（19）B

试题（20）～（22）

关键路径法是多种项目进度分析方法的基础。__（20）__将关键路径法分析的结果应用到项目日程表中；__（21）__是关键路径法的延伸，为项目实施过程中引入活动持续期的变化；__（22）__允许相互依赖的活动可以部分并行进行。

（20）A. PERT网络分析　　B. 甘特图
　　C. 优先日程图法　　D. 启发式分析法
（21）A. PERT网络分析　　B. 甘特图
　　C. 优先日程图法　　D. 启发式分析法
（22）A. PERT网络分析　　B. 甘特图
　　C. 优先日程图法　　D. 启发式分析法

试题（20）～（22）分析

项目进度分析是为完成具体任务目标，在服从优先关系、时间约束和资源限制的条件下，按照时间顺序组织相关活动的过程。在多种项目进度分析方法中，关键路径法是一种基本的项目进度分析方法：甘特图将关键路径法分析的结果应用到项目日程表中；PERT网分析是关键路径法的延伸，为项目实施过程中引入活动持续期的变化；优先日程图法允许相互依赖的活动可以部分并行进行；进度计划启发式方法主要用于较为复杂的项目计划的分析中。

参考答案

（20）B　（21）A　（22）C

试题（23）

某软件公司欲开发一个图像处理系统，在项目初期，开发人员对算法的效率、操作系统的兼容性和人机交互的形式等情况并不确定。在这种情况下，采用__（23）__方法比

较合适。

（23）A. 瀑布式　B. 形式化　C. 协同开发　D. 快速原型

试题（23）分析

很多时候，客户提出了软件的一些基本功能，但是没有详细定义输入、处理和输出需求。另一种情况下，开发人员可能对算法的效率、操作系统的兼容性和人机交互的形式等情况不确定。在这种情况下，原型开发方法是最好的解决方法。

参考答案

（23）D

试题（24）、（25）

螺旋模型是一种演进式的软件过程模型，结合了原型开发方法的系统性和瀑布模型可控性特点。它有两个显著特点，一是采用__（24）__的方式逐步加深系统定义和实现的深度，降低风险；二是确定一系列__（25）__，确保项目开发过程中的相关利益者都支持可行的和令人满意的系统解决方案。

（24）A. 逐步交付　B. 顺序　C. 循环　D. 增量

（25）A. 实现方案　B. 设计方案　C. 关键点　D. 里程碑

试题（24）、（25）分析

螺旋模型是一种演进式的软件过程模型，结合了原型开发方法的瀑布模型的系统性和可控性特点。它有两个显著特点，一是采用循环的方式逐步加深系统定义和实现的深度，同时降低风险；二是确定一系列里程碑，确保项目开发过程中的相关利益者都支持可行的和令人满意的系统解决方案。

参考答案

（24）C　（25）D

试题（26）

极限编程是一种重要的敏捷开发方法，包含策划、设计、编码和测试四个框架活动的规则和实践。下面关于极限编程的叙述，错误的是__（26）__。

（26）A. 极限编程中使用的重要技术是重构，既包括设计技术的重构，也包括构建技术的重构

B. 极限编程提倡在基本设计完成后，立即进行编码实现，并进行测试

C. 极限编程活动中的关键概念之一是“结对编程”，推荐两个人面对同一台计算机共同开发代码

D. 极限编程过程中建立的单元测试应当使用一个可以自动实施的框架，支持代码修改后即时的回归测试策略

试题（26）分析

极限编程是一种重要的敏捷开发方法，包含策划、设计、编码和测试 4 个框架活动的规则和实践。极限编程中使用的重要技术是重构，既包括设计技术的重构，也包括构

建技术的重构；极限编程提倡在基本设计完成后，团队不应该直接开始编码，而是开发一系列用于检测本次发布的包括所有故事（story）的单元测试；极限编程活动中的关键概念之一是“结对编程”，推荐两个人面对同一台计算机共同开发代码；极限编程过程中建立的单元测试应当使用一个可以自动实施的框架，支持代码修改后即时的回归测试策略。

参考答案

（26）B

试题（27）

需求工程帮助软件工程师更好地理解要解决的问题。下列开发过程中的活动，不属于需求工程范畴的是__（27）__。

（27）A. 理解客户需要什么，分析要求，评估可行性

B. 与客户协商合理的解决方案，无歧义地详细说明方案

C. 向客户展现系统的初步设计方案，并得到客户的认可

D. 管理需求以至将这些需求转化为可运行的系统

试题（27）分析

需求工程帮助软件工程师更好地理解他们将要解决的问题。需求工程为以下工作提供了良好的机制：理解客户需要什么，分析要求，评估可行性，协商合理的解决方案，无歧义地详细说明方案，确认规格说明，管理需求以至将这些需求转化为可运行的系统。需求工程并不关心采用何种设计方案解决问题。

参考答案

（27）C

试题（28）

面向团队的需求收集方法能够鼓励合作，为解决方案的各个要素提供建议，协商不同的方法，以及说明初步的需求方案。下列关于面向团队的需求收集方法叙述，不恰当的是__（28）__。

（28）A. 举行团队需求收集会议，会议由软件工程师、客户和其他利益相关者共同举办和参加

B. 拟定一个会议议程，与会者围绕需求要点，畅所欲言

C. 会议提倡自由发言，不需要特意控制会议的进度

D. 会议目的是为了识别问题，提出解决方案的要点，初步刻画解决方案中的需求问题

试题（28）分析

面向团队的需求收集方法能够鼓励合作，为解决方案的各个要素提供建议，协商不同的方法，以及说明初步的需求方案。在进行面向团队的需求分析时，通常会举行团队需求收集会议，会议由软件工程师、客户和其他利益相关者共同举办和参加；为会议拟

订一个会议议程，既要涵盖所有的重要点，又要鼓励思维的自由交流；会议由一位注册人控制会议进度，并保证会议主题不被偏离；会议目的是为了识别问题，提出解决方案的要点，初步刻画解决方案中的需求问题。

参考答案

（28）C

试题（29）

质量功能部署（QFD）是一种将客户要求转化成软件需求的技术。QFD 的目的是最大限度地提升软件工程过程中客户的满意度。为了这个目标，QFD 确认了三类需求，常规需求、<u>（29）</u>和意外需求。

（29）A. 期望需求　B. 基础需求　C. 显式需求　D. 功能需求

试题（29）分析

质量功能部署（QFD）是一种将客户要求转化成软件技术需求的技术。QFD 的目的是最大限度地让客户从软件工程过程中感到满意。为了这个目标，QFD 确认了三类需求：正常需求、期望需求和意外需求。其中期望需求指的是那些隐含在产品或系统中，可能由于非常基础以至于用户没有显式说明的需求。

参考答案

（29）A

试题（30）

某行政单位希望将位于单位内部信息系统中的新闻、信息等发布到互联网上，并实现一部分网上办公能力。对于这种应用集成需求，最适合的集成方式是<u>（30）</u>。

（30）A. 数据集成　B. 界面集成　C. API 集成　D. 门户集成

试题（30）分析

根据题目描述，该行政单位希望将位于单位内部信息系统中的相关新闻、信息等发布到互联网上，并实现一部分网上办公的能力，这是一个典型的信息门户的构建问题，因此应该采用门户集成的方式最为恰当。

参考答案

（30）D

试题（31）

应用集成是一项十分复杂的工作，必须针对具体情况选择合适的集成方法。某企业欲整合部门之间的报表信息，在年末进行数据集成与处理，并要求保留部门内部现有信息系统的数据格式不变。在这种情况下，采用<u>（31）</u>的方式最为适当。

（31）A. 共享数据库　B. 远程过程调用　C. 消息传递　D. 文件传输

试题（31）分析

应用集成是一项十分复杂的工作，必须针对具体情况选择合适的集成方法。某企业欲整合部门之间的报表信息，在年末进行数据集成与处理，并要求保留部门内部现有信

息系统的数据格式不变。在这种情况下，数据集成的频率很低，且需要保持现有的数据格式，因此采用文件传输的方式最为简单方便。

参考答案

（31）D

试题（32）～（34）

软件质量强调三个方面的内容：__（32）__是测试软件质量的基础；__（33）__定义了一组用于指导软件开发方式的准则；__（34）__间接定义了用户对某些特性的需求。

（32）A. 软件需求 B. 软件分析 C. 软件设计 D. 软件实现

（33）A. 开发文档 B. 开发标准 C. 维护手册 D. 用户手册

（34）A. 功能需求 B. 非功能需求 C. 期望需求 D. 质量属性需求

试题（32）～（34）分析

构建高质量的软件是进行项目开发的重要目标，软件质量强调三个方面的内容：软件需求是测试软件质量的基础；开发标准定义了一组用于指导软件开发方式的准则；隐式需求间接定义了用户对某些特性的期望。

参考答案

（32）A （33）B （34）C

试题（35）、（36）

文档是指某种数据媒体和其所记录的数据，是软件产品的一部分。不同的文档所起的作用不一样，以下__（35）__文档回答了“如何做”问题，项目管理人员主要关注__（36）__。

（35）A. 项目开发计划 B. 软件需求说明书
C. 数据需求说明书 D. 概要设计说明书

（36）A. 项目开发计划 B. 详细设计说明书
C. 用户手册 D. 概要设计说明书

试题（35）、（36）分析

一个软件项目一般需经历需求分析、概要设计、详细设计、编码、测试和维护等阶段，文档是软件项目开发应用的一部分，存在于软件项目的整个生命周期之中，没有正式文档的软件项目开发，就不是规范标准的软件项目。文档可分为开发文档、管理文档、用户文档、投产文档、记录文档和反馈文档。

开发文档体现了软件开发人员前一阶段工作的成果，同时又是后一阶段工作的依据。这类文档包括可行性研究报告、软件项目开发计划、软件需求规格说明、系统规格说明书、软件功能说明书和数据字典等。

由软件开发人员制定的需提交管理部门的一些工作计划、工作方案和工作报告称为管理文档。通过阅读这些文档，管理人员能够了解软件项目开发活动安排、进度、资源使用等情况。这类文档包括项目开发计划、测试计划、测试方案、开发进度报告和项目总结报告等。

软件开发人员为使用该软件的网点经办人员准备的有关该软件产品使用、操作的资料，主要是操作手册及新功能介绍方面的文档称为用户文档。

投产文档是软件开发人员对数据中心、分行科技人员准备的有关投产说明、版本安装、软件测试等方面的资料。

与客户交流往来的记录、软件项目开发过程中各种会议、跟踪记录、审查记录、产品投产记录和问题跟踪解决记录等称为记录文档。

这类文档主要是软件产品在推广使用以后，客户对产品使用过程中的意见及产品缺陷、质量等方面的信息反馈构成反馈文档。

国家标准局在 1988 年 1 月发布了《计算机软件开发规范》和《软件产品开发文件编制指南》，作为软件开发人员工作的准则和规程。它们基于软件生存期方法，把软件产品从形成概念开始，经过开发、使用和不断增补修订，直到最后被淘汰的整个过程应提交的文档归为 13 种。题目中涉及的文档简要说明如下：

（1）项目开发计划：为软件项目实施方案制定出的具体计划。它应包括各部分工作的负责人员、开发的进度、开发经费的概算、所需的硬件和软件资源等。项目开发计划应提供给管理部门，并作为开发阶段评审的基础。

（2）软件需求说明书：也称软件规格说明书。其中对所开发软件的功能、性能、用户界面机运行环境等作出详细的说明。它是用户与开发人员双方对软件需求取得共同理解基础上达成的协议，也是实施开发工作的基础。

（3）数据要求说明书：该说明书应当给出数据逻辑描述和数据采集的各项要求，为生成和维护系统的数据文件做好准备。

（4）概要设计说明书：该说明书是概要设计工作阶段的成果。它应当说明系统的功能分配、模块划分、程序的总体结构、输入输出及接口设计、运行设计、数据结构设计和出错处理设计等，为详细设计奠定基础。

（5）详细设计说明书：着重描述每一个模块是如何实现的，包括实现算法、逻辑流程等。

（6）用户手册：详细描述软件的功能、性能和用户界面，使用户了解如何使用该软件。

参考答案

（35）D　（36）A

试题（37）

系统组织结构与功能分析中，可以采用多种工具，其中<u>（37）</u>描述了业务和部门的关系。

（37）A. 组织/业务关系图　　B. 业务功能一览图
　　C. 组织结构图　　D. 物资流图

试题（37）分析

需求分析就是对处理的对象进行系统调查，主要包括系统范围与目标分析、系统组织结构与功能分析和系统性能分析。其中在系统组织结构与功能分析中，需要了解组织的目标及其战略规划、了解组织结构及各部分的功能、了解相关部门职能上的各种关系、分析组织结构的合理性等，可以应用以下几个工具：

组织机构图描述组织各部分的领导和被领导关系。

组织/业务关系图描述业务和部门的关系，如下表所示。

业　务	部门A	部门B	部门C	部门D	部门E
业务1	协助	参与	负责	参与	
业务2		参与	负责		
业务3				协助	负责
业务4	负责		参与		

业务功能一览图，描述每一种业务所具有的功能。

参考答案

（37）A

试题（38）

数据仓库在收集数据过程中，会遇到一些略微不一致但可以纠正的数据，纠正的过程称为__（38）__。

（38）A. 数据转换　　B. 数据抽取
C. 数据清洗　　D. 数据装载

试题（38）分析

数据仓库从不同的数据源提取数据，各个数据源会存在数据不一致的问题，对少量的略微不一致数据进行纠正（如对地名中的个别错别字等进行纠正），这一概念称为清洗。

参考答案

（38）C

试题（39）

下面关于企业资源规划（ERP）的叙述，不正确的是__（39）__。

（39）A．ERP为组织提供了升级和简化其所用的信息技术的机会
B．购买使用一个商业化的ERP软件，转化成本高，失败的风险也很大
C．除了制造和财务，ERP系统可以支持人力资源、销售和配送
D．ERP的关键是事后监控企业的各项业务功能，使得诸如质量、有效性、客户满意度、工作成果等可控

试题（39）分析

企业资源规划（ERP）系统是一个整合的程序集合，能够管理公司各个节点，支持

组织内制造和财务等业务功能。灵活性和快速反应是企业开展商业竞争取胜的重要因素，而实施 ERP 能够使用户在第一时间获得信息，帮助企业更好地为客户服务，提高质量标准，评估市场状态，实施 ERP 会对整个组织带来巨大的冲击，其优缺点如下：

（1）促使企业改变工作流程；

（2）能够整合原有的旧系统，促使企业技术基础设施升级；

（3）提高对决策数据访问的效率；

（4）费用较高，时间较长；

（5）难以与其他系统集成，一旦选定 ERP 软件，很难向其他 ERP 系统转换。

ERP 的关键是实时监控企业功能，这使得诸如质量、有效性、客户满意度、工作成果和获利能力等关键事务得到及时分析。除了制造和财务外，ERP 系统还可以支持人力资源、销售和配送。

参考答案

（39）D

试题（40）

在数据库设计的需求分析阶段，业务流程一般采用__（40）__表示。

（40）A. 数据流图　　B. E-R 图　　C. 程序结构图　　D. 功能模块图

试题（40）分析

本题考查对数据库设计需求分析阶段的基础知识的理解程度。

在数据库设计的需求分析阶段，参与需求分析的主要人员是分析人员和用户，由于数据库应用系统是面向企业和部门的具体业务，分析人员一般并不了解，而同样用户也不会具有系统分析的能力，这就需要双方进行有效的沟通，使得设计人员对用户的各项业务了解和熟悉，进行分析和加工，将用户的业务转换成为设计人员所需要的信息组织，即以规范化的方式进行整理，形成对业务流程描述的文档数据流图和数据描述的文档数据字典，故选项 A 正确；E-R 图是概念设计阶段的文档，故选项 B 错误；程序结构图和功能模块图是应用程序设计阶段的文档，不是数据库设计的需求分析阶段的文档，故选项 C、D 错误。

参考答案

（40）A

试题（41）

若要使某用户只能查询表 EMP 中的部分记录，应采取的策略是__（41）__。

（41）A. 将该用户级别设定为 DBA

B. 将表 EMP 的查询权限赋予该用户

C. 编写查询表 EMP 的存储过程

D. 构建该部分记录的行级视图，并将该视图的查询权限赋予该用户

试题（41）分析

本题考查对数据库访问控制方面的基本概念的掌握程度。

选项 A 是错误的。因为具有 DBA 特权的用户可操作数据库的所有资源。

选项 B 是错误的。因为选项 B 是将表 EMP 的查询权限赋予该用户，即全部记录，而题目只允许某用户查询表 EMP 中的部分记录。

选项 C 是错误的。因为编写查询表 EMP 的存储过程仍然是查询表 EMP 的所有记录。

选项 D 是正确的。因为是构建该部分记录的行级视图，并将该视图的查询权限赋予该用户。

参考答案

（41）D

试题（42）～（45）

某公司的商品（商品号，商品名称，生产商，单价）和仓库（仓库号，地址，电话，商品号，库存量）两个实体之间的关系如表 1 和表 2 所示。

表 1

商　品　号	商 品 名 称	生　产　商	单　　价
10023	笔记本电脑	联想	4800
10024	激光打印机	联想	1650
10025	台式电脑	联想	3860
20003	激光打印机	HP	1280
20004	笔记本电脑	HP	3900
20005	电冰箱	海尔	3860
…	…	…	…

表 2

仓　库　号	地　　址	电　　话	商　品　号	库　存　量
01	高新路 1 号	8601	10024	26
01	高新路 1 号	8601	10025	89
01	高新路 1 号	8601	20003	10
02	友谊路 6 号	8602	10023	39
02	友谊路 6 号	8602	20004	26
03	高新路 1 号	8603	20005	18
…	…	…	…	…

商品关系的主键是__（42）__；仓库关系的主键是__（43）__；仓库关系__（44）__，为了解决这一问题，需要将仓库关系分解为__（45）__。

（42）　A. 商品号　　　　　　　　B. 商品名称

C. 生产商　　D. 单价

（43） A. 仓库号，地址　　B. 仓库号，电话
C. 仓库号，商品号　　D. 地址，电话

（44） A. 无冗余、无插入异常，但存在删除异常
B. 无冗余，但存在插入异常和删除异常
C. 存在冗余，但不存在修改操作的不一致
D. 存在冗余、修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常

（45） A. 仓库 1（仓库号，地址）和仓库 2（仓库号，电话，商品号，库存量）
B. 仓库 1（仓库号，地址，电话）和仓库 2（商品号，库存量）
C. 仓库 1（仓库号，电话）和仓库 2（仓库号，地址，商品号，库存量）
D. 仓库 1（仓库号，地址，电话）和仓库 2（仓库号，商品号，库存量）

试题（42）～（45）分析

本题考查的是应试者对关系模式中主键、外键和模式分解及相关知识的掌握程度。

试题（42）、（43）考查的是关系模式中主键方面的基础知识。商品关系的主键是商品号；仓库关系的主键是（仓库号，商品号）。试题（42）的正确答案是 A；试题（43）的正确答案是 C。

试题（44）的正确答案是 D。因为仓库关系存在冗余、修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常。例如，仓库号为“01”的商品有 3 种，其地址就要重复 3 次，故存在冗余。

试题（45）的正确答案是 D。为了解决仓库关系模式存在的问题需要进行模式分解，其中选项 A 分解存在的问题是仓库 2 不属于第三范式，因为存在非主属性对码的部分函数依赖，即仓库号→电话。选项 B 分解存在的问题是分解有损连接，即分解的新关系模式仓库 1 和仓库 2 无法恢复到原关系。选项 C 分解存在的问题与 A 类同，分析略。

选项 C 分解即保持函数依赖，又无损连接，分解的结果如下：

仓库 1			仓库 2		
仓库号	地址	电话	仓库号	商品号	库存量
01	高新路 1 号	8601	01	10024	26
02	友谊路 6 号	8602	01	10025	89
03	高新路 1 号	8603	01	20003	10
			02	10023	39
			02	20004	26
			03	20005	18
			…	…	…

参考答案

（42）A　（43）C　（44）D　（45）D

试题（46）

若操作系统把一条命令的执行结果输出给下一条命令，作为它的输入，并加以处理，这种机制称为__（46）__。

（46） A. 链接　　B. 管道（线）
C. 输入重定向　　D. 输出重定向

试题（46）分析

本题考查应试者对操作系统进程管道通信方面的基本概念的掌握程度。

管道通信是一种共享文件模式，它基于文件系统，连接于两个通信进程之间，以先进先出的方式实现消息的单向传送。管道是一个特殊文件，在内核中通过文件描述符表示。一个管道总是连接两个命令，将左边命令的标准输出与右边命令的标准输入相连，于是左边命令的输出结果就直接成了右边命令的输入。

参考答案

（46）B

试题（47）

若读取__（47）__的某个磁盘块进行修改，将结果写回磁盘前系统崩溃，则对系统的影响相对较大。

（47） A. 用户文件　　B. 空闲表
C. 系统目录文件　　D. 用户目录文件

试题（47）分析

本题考查的是应试者对操作系统文件管理可靠性方面的基础知识的掌握程度。

影响文件系统可靠性因素之一是文件系统的一致性问题。很多文件系统是先读取磁盘块到主存，在主存进行修改，修改完毕再写回磁盘。但如读取某磁盘块，修改后再将信息写回磁盘前系统崩溃，则文件系统就可能会出现不一致性状态。如果这些未被写回的磁盘块是索引节点块、目录块或空闲块，特别是系统目录文件，那么对系统的影响相对较大，且后果也是不堪设想的。通常解决方案是采用文件系统的一致性检查，一致性检查包括块的一致性检查和文件的一致性检查。

参考答案

（47）C

试题（48）、（49）

某文件管理系统在磁盘上建立了位示图（bitmap），来记录磁盘的使用情况。若磁盘上的物理块依次编号为：0、1、2、…，系统中字长为16位，每一位对应文件存储器上的一个物理块，取值0和1分别表示空闲和占用，如下图所示。

15	14	…	3	2	1	0
0	1	…	1	0	0	1

假设将 2057 号物理块分配给某文件，那么该物理块的使用情况在位示图中的第

<u>（48）</u>个字中描述；系统应该将该字的<u>（49）</u>。

（48）A. 128　　B. 129　　C. 130　　D. 131

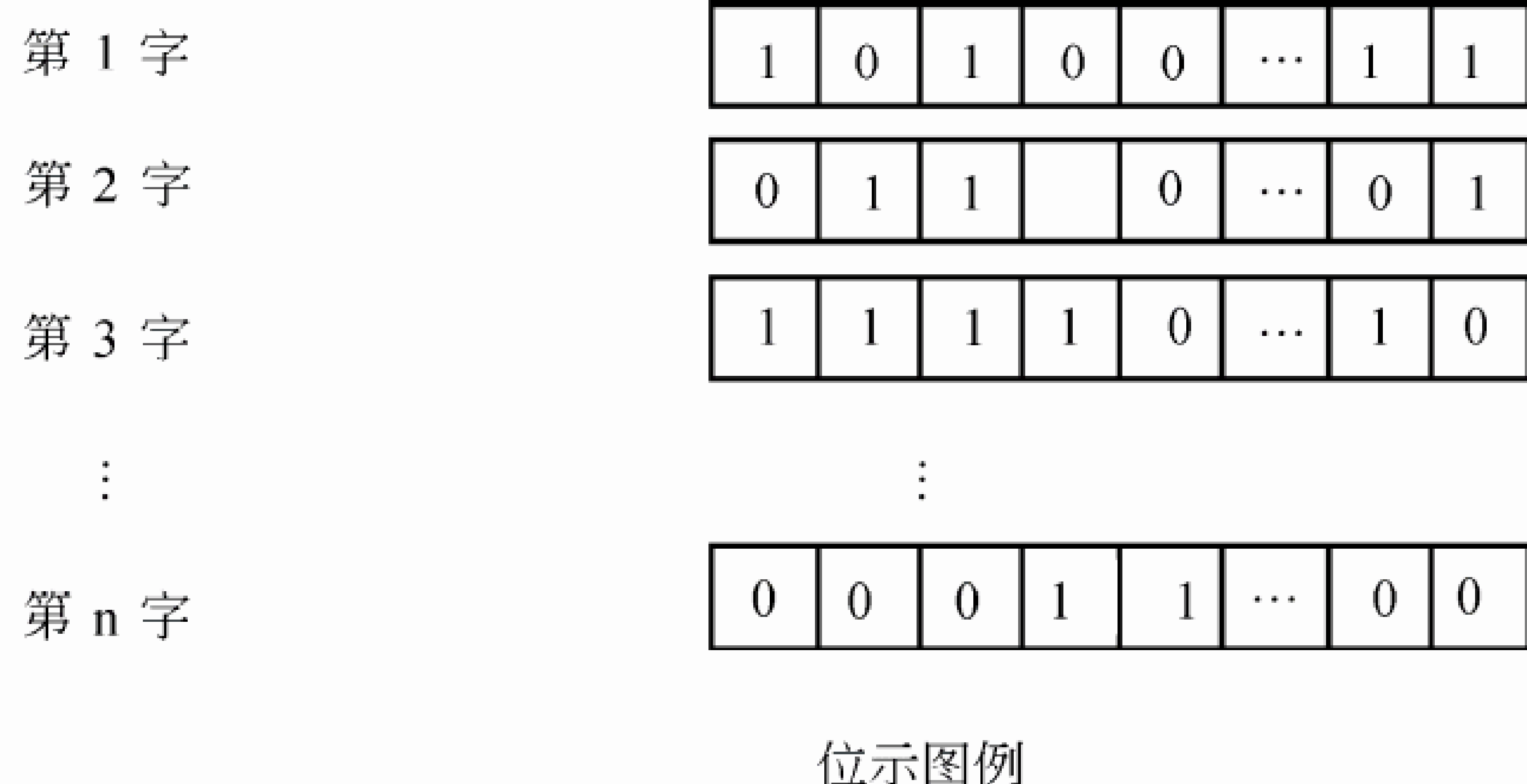
（49）A. 编号为 9 的位置“0”　　B. 编号为 9 的位置“1”

C. 编号为 8 的位置“0”　　D. 编号为 8 的位置“1”

试题（48）、（49）分析

本题考查的是操作系统文件管理方面的基本知识。

文件管理系统是在外存上建立一张位示图（bitmap），记录文件存储器的使用情况。每一位对应文件存储器上的一个物理块，取值 0 和 1 分别表示空闲和占用，如下图所示。



位示图例

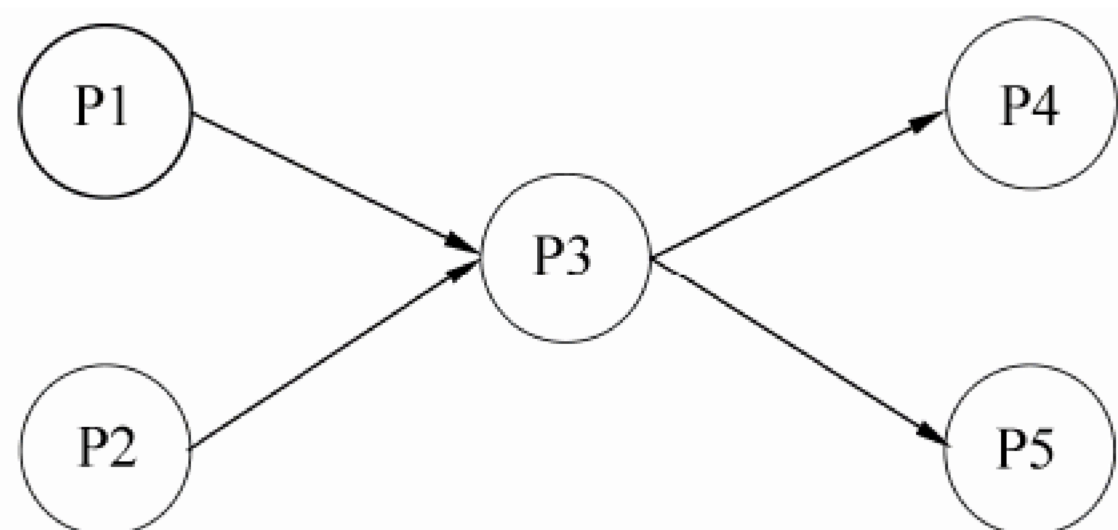
由于系统中字长为 16 位，因此每个字可以表示 16 个物理块的使用情况。又因为文件存储器上的物理块依次编号为 0、1、2、…，所以 2057 号物理块应该在位示图的第 129 个字中描述。又因为第 129 个字中的第 0 位对应 2048 号物理块，第 1 位对应 2049 号物理块，第 2 位对应 2050 号物理块，第 3 位对应 2051 号物理块，第 4 位对应 2052 号物理块，第 5 位对应 2053 号物理块，第 6 位对应 2054 号物理块，第 7 位对应 2055 号物理块，第 8 位对应 2056 号物理块，第 9 位对应 2057 号物理块，所以系统应该将该字的第 9 位置“1”，即将编号为 9 的位置“1”。

参考答案

（48）B　（49）B

试题（50）～（52）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 的前趋图如下图所示。



若用PV操作控制进程并发执行的过程，则需要设置4个信号量S1、S2、S3和S4，且信号量初值都等于零。下图中a和b应分别填写__（50）__，c和d应分别填写__（51）__，e和f应分别填写__（52）__。

（50） A. P（S1）和P（S2） B. P（S1）和V（S2）
C. V（S1）和V（S2） D. V（S1）和P（S2）

（51） A. P（S1）、P（S2）和V（S3）、V（S4）
B. P（S1）、P（S2）和P（S3）、P（S4）
C. V（S1）、V（S2）和P（S3）、P（S4）
D. V（S1）、V（S2）和V（S3）、V（S4）

（52） A. P（S3）和P（S4） B. P（S3）和V（S4）
C. V（S3）和V（S4） D. V（S3）和P（S4）

试题（50）～（52）分析

本题考查的是操作系统进程管理中PV操作方面的基本知识。

试题（50）的正确答案为C。因为根据题意，进程P3等待P1、P2的结果，因此，当P1、P2执行完毕需要使用V操作通知P3，即a处填V（S1），b处填V（S2）。

试题（51）的正确答案为A。因为根据题意，进程P3要执行需要测试P1、P2有没有消息，应该在c处填P（S1）、P（S2）；当P3执行完毕需要使用V操作通知P4和P5，即在d处填V（S3）、V（S4）。

试题（52）的正确答案为A。因为根据题意，进程P4和P5要执行需要测试P3有没有消息，故应该在e处填P（S3），在f处填P（S4）。

参考答案

（50）C （51）A （52）A

试题（53）、（54）

某工程包括A、B、C、D、E、F、G、H八个作业，各个作业的紧前作业、所需时间和所需人数如下表所示（假设每个人均能承担各个作业）：

作业	A	B	C	D	E	F	G	H
紧前作业	—	—	A	B	C	C	D, E	G
所需时间（周）	2	1	1	1	2	1	2	1
所需人数	8	4	5	4	4	3	7	8

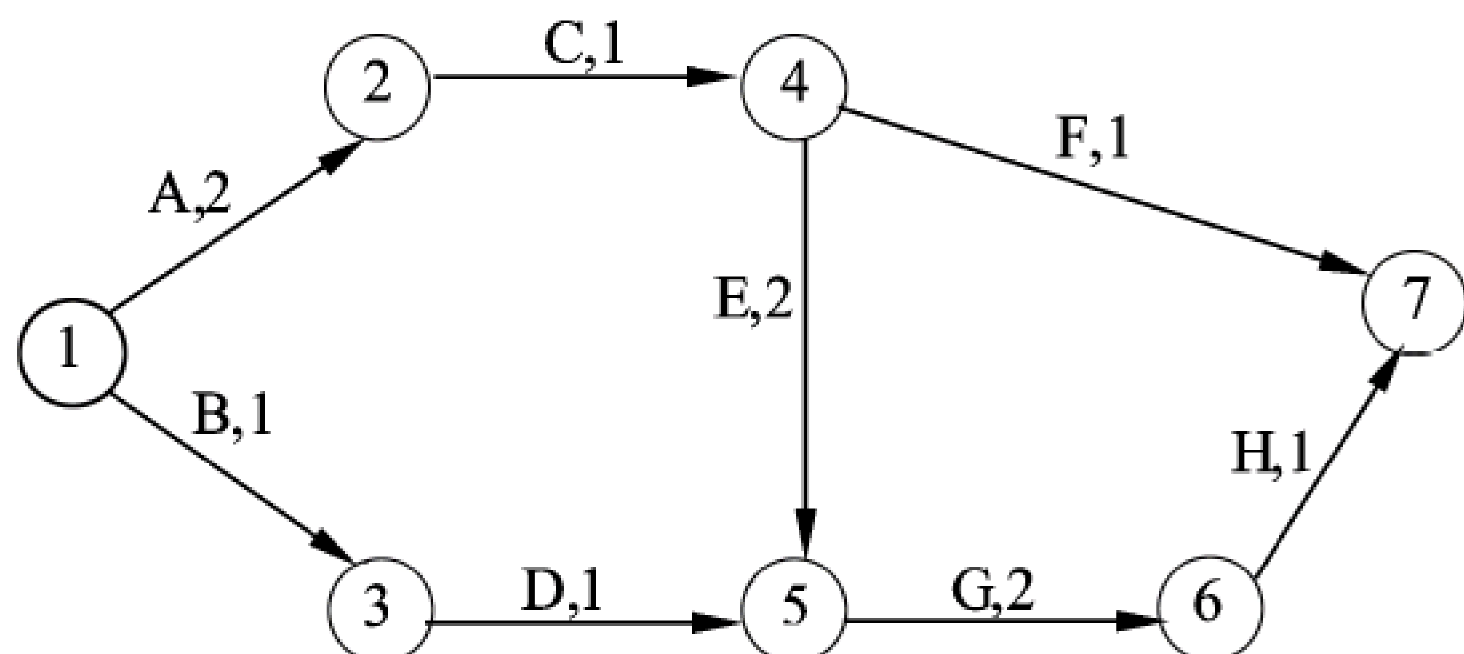
该工程的工期应为（53）周。按此工期，整个工程至少需要（54）人。

（53）A. 8　　B. 9　　C. 10　　D. 11

（54）A. 8　　B. 9　　C. 10　　D. 11

试题（53）、（54）分析

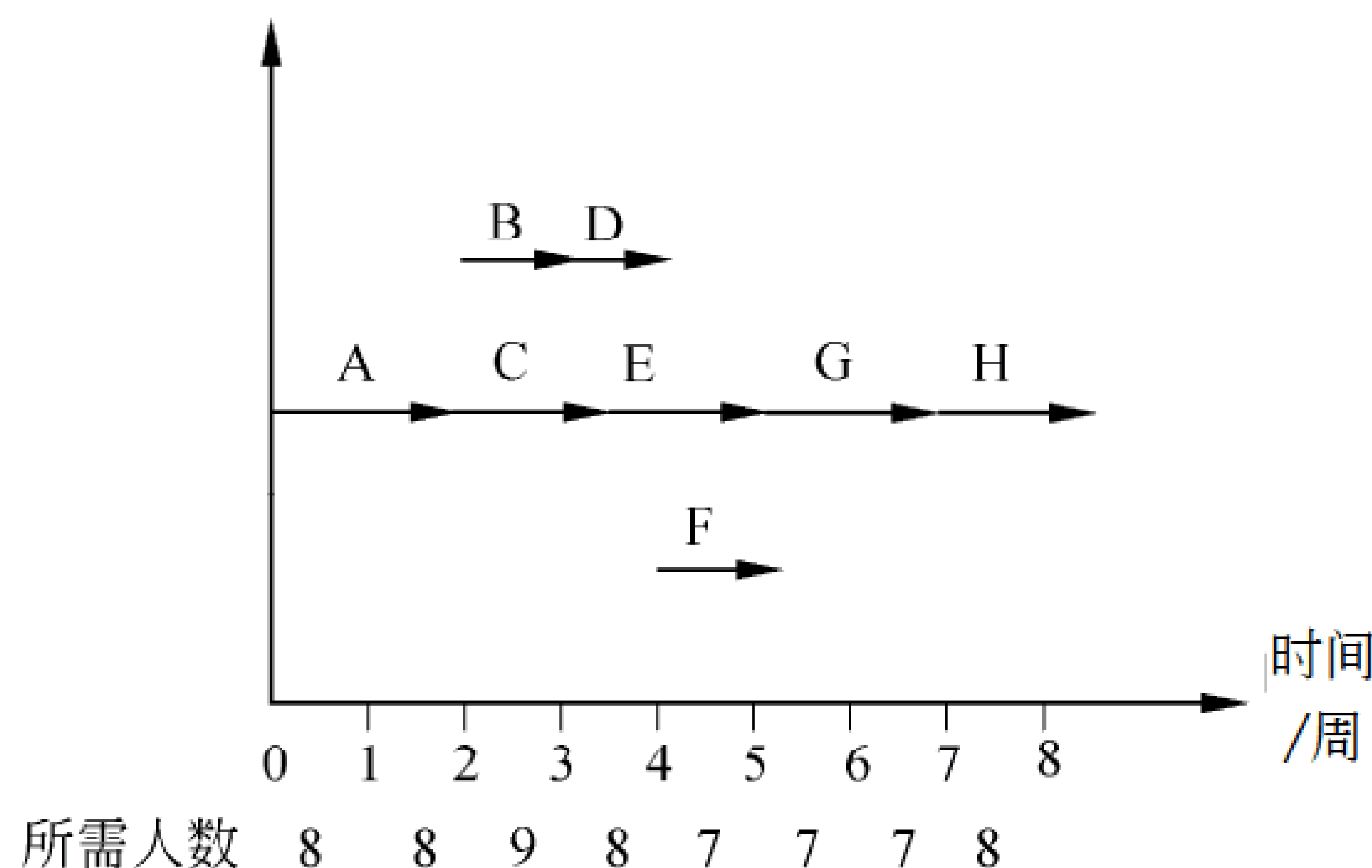
根据该工程八个作业的紧前作业以及所需时间，可画出如下网络计划箭线图：



其中，各条箭线分别表示各个作业，箭线上分别标记了作业名称和所需的时间。各作业之间由节点衔接。各节点从 1 到 7 编号，节点 1 为起点，节点 7 为终点。注意，每个箭线图只能有一个起点、一个终点。

从上图看出，从起点到终点的路径有多条，作业时间之和最长的路径为 ACEGH，即 1-2-4-5-6-7。这就是该工程的关键路径。关键路径上各个作业时间之和就是整个工程所需的工期。因此，该工程所需工期为 2+1+2+2+1=8 周。

为考查该工程每周所需的人数，就需要先确定各作业的时间安排。人们常用甘特图直观描述各作业的时间安排。对本题中的工程，可用甘特图表示如下：



在不推迟工期的情况下，关键路径上的作业 A、C、E、G、H 在上述甘特图上的位置就已经确定了。作业 A 应安排在第 1、2 周，横坐标为（0，2）；作业 C 应安排在第 3 周，横坐标为（2，3）；作业 E 应安排在第 4、5 周，横坐标为（3，5），作业 G 应安排在第 6、7 周，横坐标为（5，7），作业 H 应安排在第 8 周，横坐标为（7，8）。非关键作业 B 和 D 必须依次在作业 G 之前安排，即在横坐标（0，5）中安排；作业 F 必须在

作业 C 之后安排，即在横坐标（3，8）中安排。由于作业 A、H 都需要 8 人，整个工程所需的人数不会低于 8 人。

为减少该工程所需的人数，作业 B、D、F 的灵活安排就要考虑平衡每周所需的人数。上图就是一种较好的安排。每周所需的人数就是该周各作业所需人数的累计。因此，该工程只要 9 人就可以完成。从招聘角度看，前 3 周大致需要 9 人，接着 5 周大致需要 8 人。总的来说，该工程至少需要 9 人。

另一种安排作业和人数的办法是采用如下表格：

周编号	1	2	3	4	5	6	7	8
作业 A	8	8						
作业 C			5					
作业 E				4	4			
作业 G						7	7	
作业 H								8
作业 B			4					
作业 D				4				
作业 F					3			
人数累计	8	8	9	8	7	7	7	8

其中，作业 A、C、E、G、H 的安排是确定的，作业 B、D、F 可以在指定范围内灵活安排，使每周人数累计有所变化，从而可以找出比较平衡人数的方案。

参考答案

（53）A　（54）B

试题（55）

人们需要用观测或测量得到的原始数据建立数学模型来解决实际问题，这种方法称为数据建模法。在建模过程中，下面关于原始数据作用的叙述，不正确的是<u>（55）</u>。

（55）A. 原始数据能够对构建什么样的模型给予提示

B. 原始数据可以帮助对模型的参数给出估计

C. 模型的合理性取决于原始数据的精确性和完整性

D. 原始数据可以帮助检验模型、优化模型

试题（55）分析

从实际问题中观察或测量得到的原始数据，通常是不太精确的，也难以完整。需要透过现象看本质，去伪存真，建立比较合理的模型，并求解。建模的过程通常是个渐进的过程。

首先，要根据原始数据初步判断应架构什么样的模型。例如，将一批二维数据画在平面坐标系内，观察它们的分布趋势，初步判断采用什么样的曲线进行拟合比较合适。写出大致的曲线函数表达式，其中必然带有待定的参数。

然后，通过原始数据来估计模型中的参数。算出了参数后，初步的模型就已经建立。但是，该模型是否符合实际，还需要用原始数据来检验。如果发现有些偏差，则需要调

整模型或调整参数。

一般的建模过程往往要反复多次经历上述过程，逐步优化得到比较合理、适用的模型，然后再选用适当的数值方法进行求解。

针对不太精确、不大完整的原始数据建立起比较合理的数学模型，并获得满意的（不一定最优的）解答，是应用数学工作者能力、水平和经验的体现。

参考答案

（55）C

试题（56）

某 IT 企业计划对一批新招聘的技术人员进行岗前脱产培训，培训内容包括编程和测试两个专业，每个专业要求在基础知识、应用技术和实际训练三个方面都得到提高。根据培训大纲，每周的编程培训可同时获得基础知识 3 学分、应用技术 7 学分以及实际训练 10 学分；每周的测试培训可同时获得基础知识 5 学分、应用技术 2 学分以及实际训练 7 学分。企业要求这次岗前培训至少能完成基础知识 70 学分，应用技术 86 学分，实际训练 185 学分。以上说明如下表所示：

	编程（学分/周）	测试（学分/周）	学分最低要求
基础知识	3	5	70
应用技术	7	2	86
实际训练	10	7	185

那么这样的岗前培训至少需要__（56）__周时间才能满足企业的要求。

（56）A. 15　　B. 18　　C. 20　　D. 23

试题（56）分析

设安排编程培训 x 周，测试培训 y 周，则可以建立本题的线性规划模型如下：

目标函数：$x+y$，求最小值

约束条件：$3x+5y\geqslant70$

$7x+2y\geqslant86$

$10x+7y\geqslant185$

非负条件：x，$y\geqslant0$

该线性规划问题的图解法如下：

在坐标系第一象限内（因为要求 x，$y\geqslant0$）：

画直线 L1：$3x+5y=7\leqslant0$　（一定通过点（0，14）与（70/3，0））

所以，$3x+5y\geqslant70$ 表示在直线 L1 之上的区域。

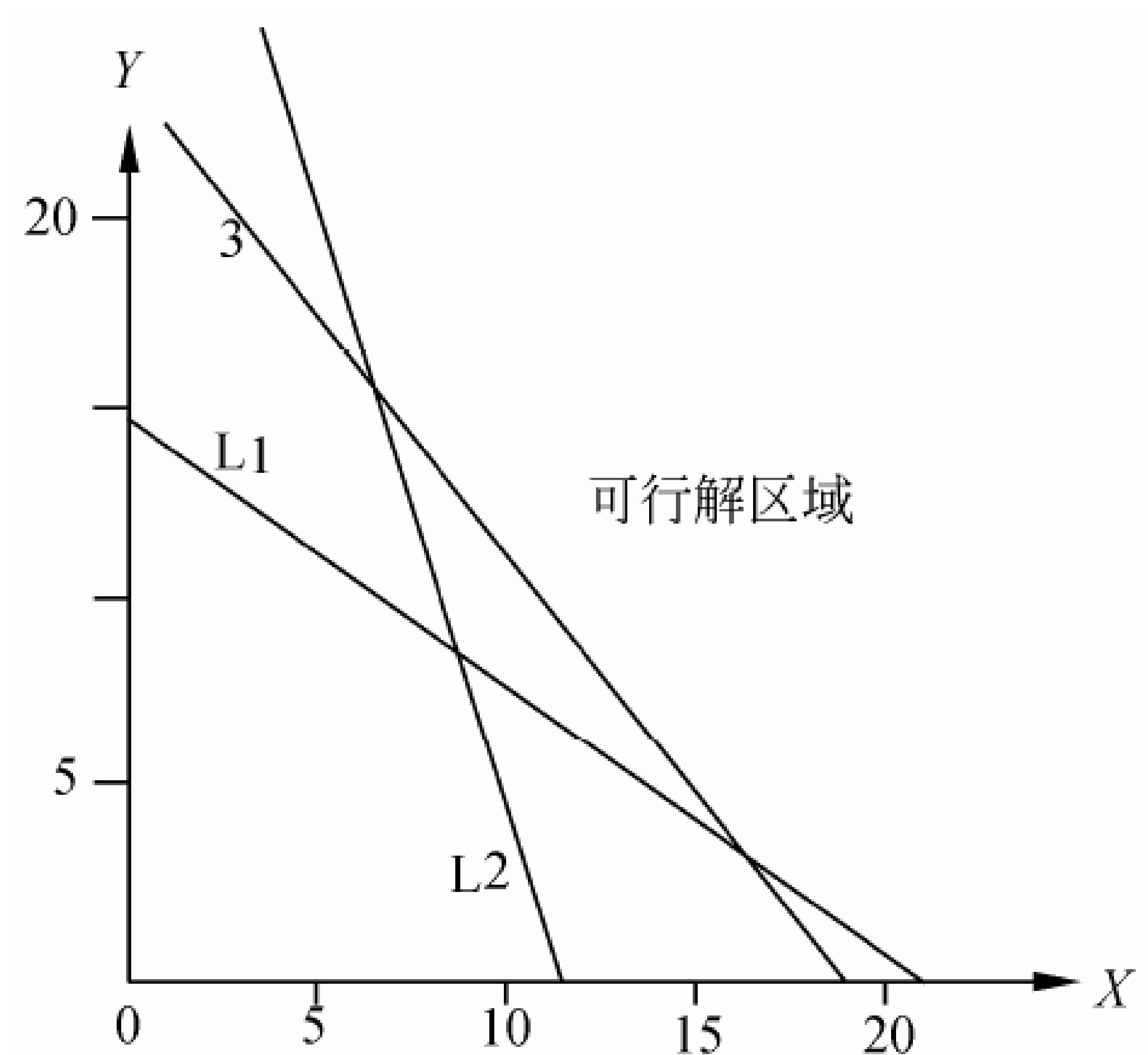
画直线 L2：$7x+2y=86$（一定通过点（0，43）与（86/7，0））

所以，$7x+2y\geqslant86$ 表示在直线 L2 之上的区域。

画直线 L3：$10x+7y=185$（一定通过点（0，185/7）与（20，18.5））

所以，$10x+7y \geq 185$ 表示在直线 L3 之上的区域。

上述三个约束条件以及变量非负条件组成的可行解区域见下图。



根据线性规划方法，目标函数的最小值一定会在可行解区的顶点处到达。

因此，只要考查直线 L1 与 L3 的交点以及直线 L2 与 L3 的交点处目标函数的值。

L1 与 L3 的交点满足：

$3x+5y=70$

$10x+7y=185$

可以求出可行解区的一个顶点为（15，5），因此，$x+y=20$。

L2 与 L3 的交点满足：

$7x+2y=86$

$10x+7y=185$

可以求出可行解区的另一个顶点为（8，15），因此，$x+y=23$。

比较这两个顶点处的 $x+y$ 值，就能知道本题的最优解就是：

$x=15$（周），$y=5$（周），$x+y$ 的最小值为 20（周）。

参考答案

（56）C

试题（57）

企业经常要对收集的原始数据进行处理，数据处理的目的不包括 （57） 。

（57）A. 增加信息量　　B. 变换数据形式使其便于进一步处理

C. 便于使用者检索　　D. 为管理人员提供决策支持

试题（57）分析

数据处理是按一定目的，用一定手段将所获得的原始信息进行加工处理。数据处理

的目的是把信息的原始形式变换成便于观察、分析、查找、传递或易于进一步处理的形式；经过筛选分类、提取过滤和编辑整理，提高信息的质量；对数据进行加工计算、分离和选择，为管理人员提供管理、控制的依据；将经过处理的数据存储起来，以便于使用者检索；发布、销售数据，供客户使用。数据处理遵循“信息不增原理”，即数据信号的任何处理、提炼都不能使信息量增加；相反，处理的结果常常会损失一些信息量，处理的环节和次数越多，损失的机会就越大。对有些用户来说，最关心的是处理结果是否有用、有价值，不管是否损失了信息量。例如，对某个班级的考试成绩经过数据处理后，获得了平均值、最高与最低值。虽然损失了信息量，但领导看了觉得很有用。

参考答案

（57）A

试题（58）

载重量限 24 吨的某架货运飞机准备选装若干箱金属原料运往某地。供选择的各箱原料的重量、运输利润如下表所示。

箱号	1	2	3	4	5	6
重量（吨）	8	13	6	9	5	7
利润（千元）	3	5	2	4	2	3

经优化安排，该飞机本次运输可以获得的最大利润为__（58）__千元。

（58）A. 11　　B. 10　　C. 9　　D. 8

试题（58）分析

在重量有限制的条件下，为取得最大的利润，显然应优先选择装载“利润重量比”大的货物。先列出每箱货物的利润/重量比如下：

箱号	1	2	3	4	5	6
重量（吨）	8	13	6	9	5	7
利润（千元）	3	5	2	4	2	3
利润/重量（千元/吨）	0.375	0.385	0.333	0.444	0.400	0.429

根据利润重量比优先原则，应先装第 4 箱、第 6 箱货物。重量已达到 16 吨，离最大载重量还差 8 吨，只能再装第 1 箱，或第 3 箱，或第 5 箱。为取得最大利润，再装第 1 箱更好。

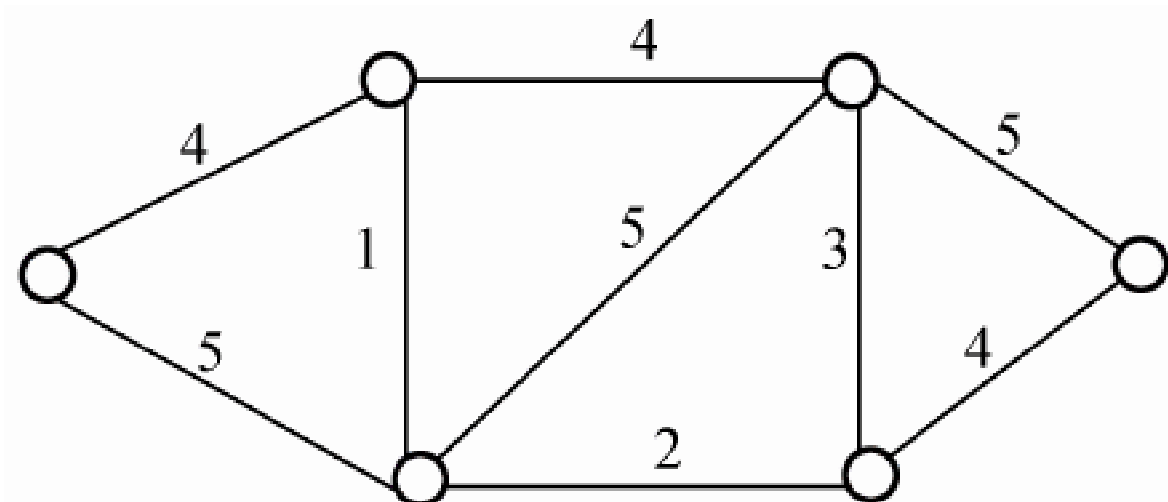
所以最优方案是装运箱号为 1、4、6 的三箱，总利润为 3+4+3=10 千元。

参考答案

（58）B

试题（59）

山区某乡的 6 个村之间有山路如下图所示，其中的数字标明了各条山路的长度（千米）。



乡政府决定沿山路架设电话线。为实现村村通电话，电话线总长至少为__（59）__千米。

（59）A. 11　　B. 14　　C. 18　　D. 33

试题（59）分析

本题需要在给定的图上寻找最小支撑树。

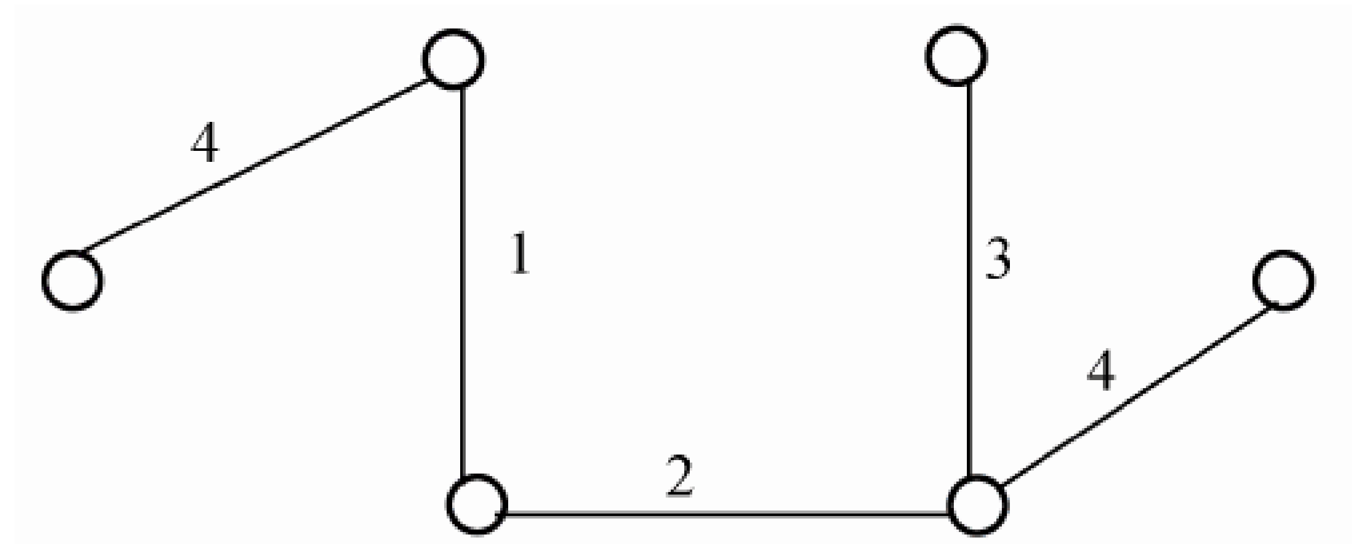
图由若干个节点以及节点之间的连线组成，每条连线上标记了权数（本题为长度）。

最小支撑树实际上是其中的一个子图，它包括所有的节点以及部分连线，这些连线需要连接所有的节点，但其总权数（长度）最小。

从本题应用看，就是要在上述山路图中确定部分山路，使其能连接 6 个村，又能使总长度最短。

最小支撑树的求解方法：先选择最短的一条线（如有多条，可以任选一条），它已经连接了 2 个点。从这 2 点出发，再找出能连接其他一个点的最短线（如有多条，可以任选一条）。这样，就已经用 2 条线连接了 3 个点。以此类推，逐步做下去，连线也逐步增多，连接的点也逐步增多，直到所有的点都连上为止。这样求出的若干条连线以及所有节点就组成了最小支撑树。

本题求出的一种最小支撑树如下：



其连线的总长度等于 14 千米，连接了 6 个村。

在同一个图中，最小支撑树的方案可能有多个，但其连线的总长度是相等的。

这是运筹学求解最优问题的普遍原则：最优值如果有，则必是唯一的，但达到最优值的方案可能不止一个。

参考答案

（59）B

试题（60）

某企业使用了某厂商的软件产品，随后该厂商又推出了这种产品的新版本。该企业信息中心正在考虑是否需要升级该软件。信息中心未作出立即更新软件版本的决定，最可能的原因是__（60）__。

（60）A. 需要等待用户部门做出支付软件版本升级费用的预算
B. 用户部门还没有要求软件版本升级
C. 虽然新版软件在社会上已普遍使用，但信息中心还是担心存在潜在问题
D. 新版软件与其他用户部门正在使用的软件不兼容

试题（60）分析

企业信息中心的软件版本升级应按照改进服务需要与成本的因素进行考虑，属于信息中心内部的工作。用户部门不可能对此做出预算，支付升级费用。用户部门只关心大型系统的软件功能以及服务，一般并不了解其所用软件的版本，一般也不大关心新版本软件的性能改进技术，所以一般不大会提出更新版本的要求。

市场上的软件产品一般都不能保证 100%正确，厂商会在推广使用过程中逐步改进。所以，新版软件可能会包含一些问题，不应该成为拒绝升级的理由。如果能具体了解到新版软件的问题，并且对信息中心的服务工作有影响，那是的确要考虑的。“估计会有潜在的问题”而拒绝使用是不正确的。

新版软件可能与其他部门正在使用的软件不兼容，这是企业信息中心经常遇到的问题。信息中心需要重视并解决这种问题，才能进行软件版本升级。

参考答案

（60）D

试题（61）

为测量高负载大型计算机系统的性能，最适宜的方法是__（61）__。

（61）A. 查看运行日志　　B. 硬件监控
C. 软件监控　　D. 查看作业记账系统

试题（61）分析

运行日志记录的是作业的活动、操作过程以及运行时的问题，并不是测量计算机系统性能的。

作业记账系统记录的是各作业的运行时间、运行期间所用的硬件软件资源量，也不是测量计算机系统性能的。

硬件监控与软件监控都可以测量计算机系统性能，但对于高负载的计算机系统来说，软件监控的开销很大，会严重降低系统性能。

参考答案

（61）B

试题（62）

按照国际电话电报咨询委员会的定义，媒体可以分为5类：感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体和传输媒体。其中，__（62）__指进行信息输入和输出的媒体，如键盘、鼠标、扫描仪、话筒、摄像机等为输入媒体；显示器、打印机、喇叭等为输出媒体。

（62）A. 感觉媒体　B. 传输媒体　C. 表现媒体　D. 存储媒体

试题（62）分析

本题考查的是应试者对多媒体方面的媒体分类的了解程度。

媒体的概念范围相当广泛，按照国际电话电报咨询委员会（Consultative Committee on International Telephone and Telegraph，CCITT）的定义，媒体可以分为如下5类。

（1）感觉媒体（Perception Medium）：指直接作用于人的感觉器官，使人产生直接感觉的媒体。如引起听觉反应的声音，引起视觉反应的图像等。

（2）表示媒体（Representation Medium）：指传输感觉媒体的中介媒体，即用于数据交换的编码。如图像编码（JPEG、MPEG）、文本编码（ASCII、GB 2312）和声音编码等。

（3）表现媒体（Presentation Medium）：指进行信息输入和输出的媒体。如键盘、鼠标、扫描仪、话筒和摄像机等为输入媒体；显示器、打印机和喇叭等为输出媒体。

（4）存储媒体（Storage Medium）：指用于存储表示媒体的物理介质。如硬盘、软盘、磁盘、光盘、ROM及RAM等。

（5）传输媒体（Transmission Medium）：指传输表示媒体的物理介质。如电缆、光缆和电磁波等。

参考答案

（62）C

试题（63）

计算机对声音信号进行处理前，必须将它转换成为数字信号，最基本的声音信号数字化方法是取样-量化法。若量化后的每个声音样本用1字节表示，则量化分辨率是__（63）__。

（63）A. 1/2　B. 1/256　C. 1/1024　D. 1/65536

试题（63）分析

本题考查的是应试者对多媒体方面的声音量化分辨率概念的了解程度。

声音信号是一种模拟信号，计算机要对它进行处理，必须将它转换成为数字声音信号，即用二进制数字的编码形式来表示声音。最基本的声音信号数字化方法是取样-量化法，它分成如下3个步骤。

（1）采样：采样是把时间连续的模拟信号转换成时间离散、幅度连续的信号。在某

些特定的时刻获取声音信号幅值叫作采样，由这些特定时刻采样得到的信号称为离散时间信号。一般都是每隔相等的一小段时间采样一次，其时间间隔称为取样周期，它的倒数称为采样频率。采样定理是选择采样频率的理论依据，为了不产生失真，采样频率不应低于声音信号最高频率的两倍。因此，语音信号的采样频率一般为 8kHz，音乐信号的采样频率则应在 40kHz 以上。采样频率越高，可恢复的声音信号分量越丰富，其声音的保真度越好。

（2）量化：量化处理是把在幅度上连续取值（模拟量）的每一个样本转换为离散值（数字量）表示，因此量化过程有时也称为 A/D 转换（模数转换）。量化后的样本是用若干位（bit）二进制数来表示的，位数的多少反映了度量声音波形幅度的精度，称为量化精度，也称为量化分辨率。例如，每个声音样本若用 16 位（2 字节）表示，则声音样本的取值范围是 0～65 536，精度是 1/65 536；若只用 8 位（1 字节）表示，则样本的取值范围是 0～255，精度是 1/256。量化精度越高，声音的质量越好，需要的存储空间也越多；量化精度越低，声音的质量越差，而需要的存储空间也越少。

（3）编码：经过采样和量化处理后的声音信号已经是数字形式了，但为了便于计算机的存储、处理和传输，还必须按照一定的要求进行数据压缩和编码，即选择某一种或者几种方法对它进行数据压缩，以减少数据量，再按照某种规定的格式将数据组织成为文件。

参考答案

（63）B

试题（64）

网络故障需按照协议层次进行分层诊断，找出故障原因并进行相应处理。查看端口状态、协议建立状态和 EIA 状态属于__（64）__诊断。

（64）A. 物理层　　B. 数据链路层　　C. 网络层　　D. 应用层

试题（64）分析

网络故障需按照协议层次进行分层诊断，找出故障原因并进行相应处理。

物理层是 OSI 分层结构体系中最基础的一层，它建立在通信媒体的基础上，实现系统和通信媒体的物理接口，为数据链路实体之间进行透明传输，为建立、保持和拆除计算机和网络之间的物理连接提供服务。

物理层的故障主要表现在设备的物理连接方式是否恰当；连接电缆是否正确。确定路由器端口物理连接是否完好的最佳方法是使用 show interface 命令，检查每个端口的状态，解释屏幕输出信息，查看端口状态、协议建立状态和 EIA 状态。

参考答案

（64）A

试题（65）

（65）不是设备选型时应考虑的主要原则。

（65）A. 技术指标　　B. 成本因素

C. 原有设备的兼容性　　D. 采用最新技术

试题（65）分析

在物理网络设计阶段，根据需求说明书、通信规范说明书和逻辑网络设计说明书选择设备的品牌和型号的工作，是较为关键的任务之一。

在进行设备的品牌、型号的选择时，应该考虑到产品技术指标、成本因素、原有设备的兼容性、产品的延续性、设备可管理性、厂商的技术支持等多方面的内容。但在选择设备时，并不是把是否采用最新技术作为储运好的衡量标准。

参考答案

（65）D

试题（66）

网络设计方案中应重点体现安全性原则，但是不计成本的安全性设计也是不可取的，安全方案应该满足应用需求。下述选项中，（66）安全性需求相对较弱。

（66）A. 政府网　　B. 校园网　　C. 企业网　　D. 金融网

试题（66）分析

网络安全设计应遵循的原则包括：

（1）网络信息系统安全与保密的“木桶原则”和整体性原则。

（2）网络安全系统的有效性与实用性原则。

（3）网络安全系统的“等级性”原则。

（4）安全有价原则等。

网络系统的设计是受经费限制的，在考虑安全解决方案时要考虑性能价格的平衡，而且不同的网络系统所要求的安全侧重点各不相同。在企业网、政府行政办公网、国防军工部门内部网、电子商务网站以及 VPN 等网络方案设计中应重点体现安全性原则，确保网络系统和数据的安全运行。在社区网、城域网和校园网中，安全性的需求相对较弱。

参考答案

（66）B

试题（67）

设计骨干网时，应该在性能和成本之间寻找平衡。以下叙述中，（67）是正确的。

（67）A. ATM 在局域网的所有应用可用 ELAN 来实现，带宽效率高，实时性好，适宜用作园区网

B. 双星树结构的主干网，虽然不能均衡负载，成本也较高，但具有更高的可用性

C. 由于建筑群布线路径复杂的特殊性，一般直线距离超过 300 米的建筑物之间的千兆以太网线路就必须用单模光纤

D. 如经费难以支持千兆以太网，可以采用 100Base-FX，用双绞线建立快速以太网，是非常经济实惠的选择

试题（67）分析

主干网一般用来连接建筑群和服务器群，是网络的大动脉。主干网技术的选择，要根据需求分析中的地理距离、信息流量和数据负载的轻重而定。连接建筑群的主干网一般以光缆作传输介质。

FDDI 基本属于过时技术，目前较少应用；ATM 是面向连接的网络，实时传输效率高，但其在局域网的应用需要 ELAN 仿真来实现，效率低，不适宜用作局域网或园区网。千兆以太网一般采用光缆作传输介质，多种波长的单模和多模光纤分别用于不同的场合和距离，由于建筑群布线线路路径复杂的特殊性，一般直线距离超过 300 米的建筑物之间的千兆以太网线路就必须要用单模光纤。如经费难以支持千兆以太网，可以采用 100Base-FX，即用光纤建立快速以太网，其端口价格低，对光缆的要求也不高。

参考答案

（67）C

试题（68）

下列关于 Windows 2003 中域的叙述，正确的是__（68）__。

（68） A. 在网络环境中所有的计算机称为一个域

B. 同一个域中可以有多个备份域服务器

C. 每个域中必须有主域服务器和备份域服务器

D. 成员服务器支持活动目录数据库

试题（68）分析

本题考查 Windows 域的基础知识。

域（Domain）是一个共用“目录服务数据库”的计算机和用户的集合，用于实现集中式管理。域是逻辑分组，与网络的物理拓扑无关。域中只能有一个主域控制器但可以有零个或多个备份域控制器。

参考答案

（68）B

试题（69）

TCP 协议在建立连接的过程中可能处于不同的状态，用 netstat 命令显示出 TCP 连接的状态为 SYN_SEND，则这个连接正处于__（69）__。

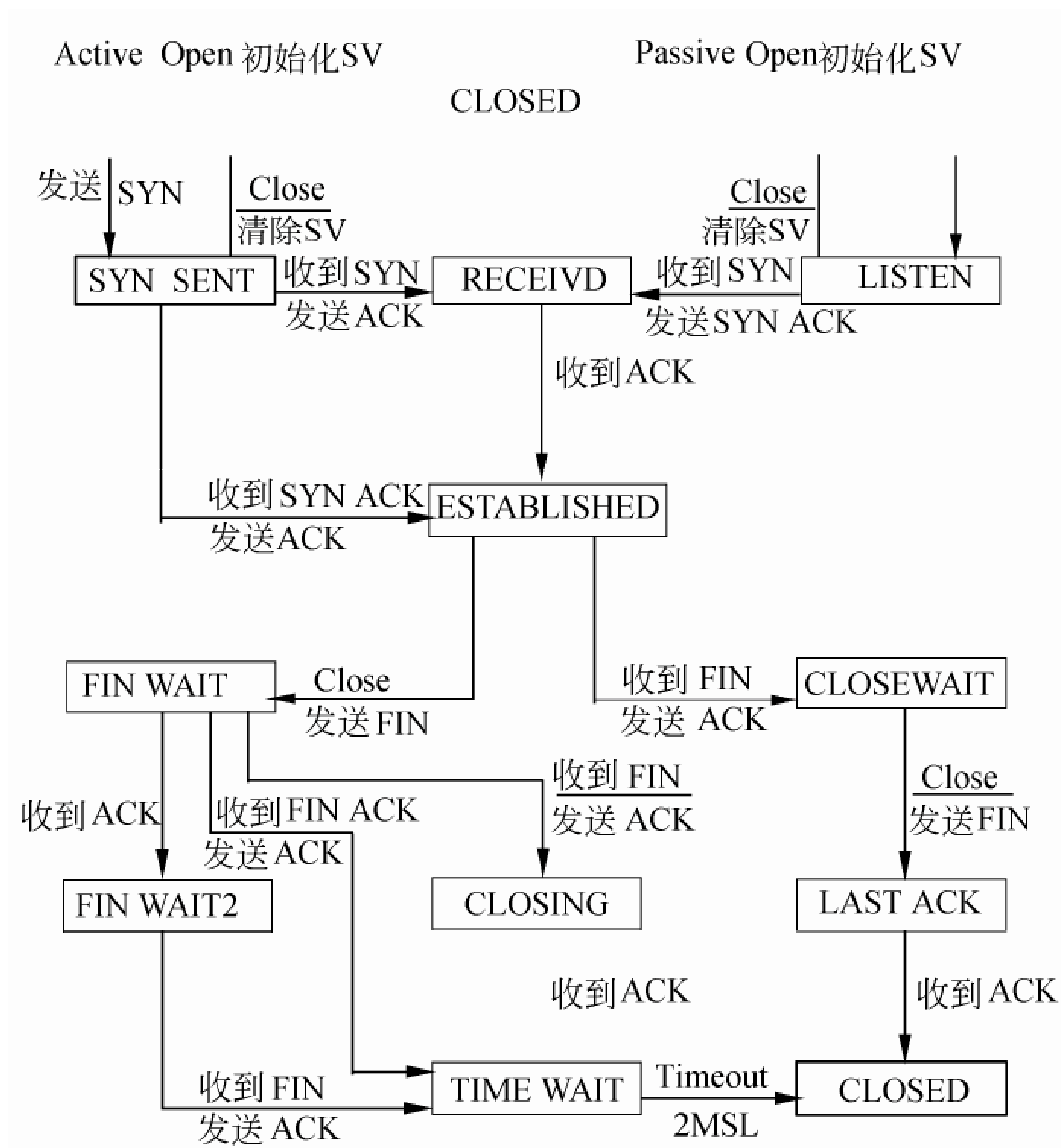
（69） A. 等待对方的建立连接请求

B. 已主动发出连接建立请求

C. 等待对方的连接释放请求

D. 收到对方的连接建立请求

试题（69）分析



TCP 的连接状态图

上图表示 TCP 的连接状态。事实上，在 TCP 协议运行过程中，有多个连接处于不同的状态。当 TCP 处于 SYN_SEND 状态时，表示协议实体已主动发出连接建立请求。

参考答案

（69）B

试题（70）

可以把所有使用 DHCP 协议获取 IP 地址的主机划分为不同的类别进行管理。下面的选项列出了划分类别的原则，其中合理的是＿（70）＿。

（70）A. 移动用户划分到租约期较长的类

B. 固定用户划分到租约期较短的类

C. 远程访问用户划分到默认路由类

D. 服务器划分到租约期最短的类

试题（70）分析

动态主机配置协议（DHCP）用于在大型网络中为客户端自动分配 IP 地址及有关网络参数（默认网关和 DNS 服务器地址等）。使用 DHCP 服务器便于进行网络管理，可以节省网络配置的工作量，有效地避免网络地址冲突，还能解决 IP 地址资源不足的问题。

DHCP 租约周期是 IP 地址的有效期。租约周期可长可短，取决于用户的上网环境和工作性质。一般把移动用户划分到租约期较短的管理类，把固定用户划分到租约期较长的管理类，远程访问用户划分到默认路由类。对于服务器主机，则要为其保留固定的 IP 地址，并且要把保留的 IP 地址与服务器主机的 MAC 地址进行绑定。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

Many of the activities performed during the preliminary investigation are still being conducted in __(71)__, but in much greater depth than before. During this phase, the analyst must become fully aware of the __(72)__ and must develop enough knowledge about the __(73)__ and the existing systems to enable an effective solution to be proposed and implemented. Besides the __(74)__ for process and data of current system, the deliverable from this phase also includes the __(75)__ for the proposed system.

（71） A. analysis phase　　B. design phase
　　C. implementation phase　　D. maintenance phase

（72） A. main symptom　　B. root problem
　　C. final blueprint　　D. data specification

（73） A. hardware environment　　B. testing environment
　　C. software environment　　D. business environment

（74） A. logical models　　B. physical models
　　C. design models　　D. implementation models

（75） A. hardware and software specification　　B. system performance specification
　　C. formal requirements definition　　D. general problem statement

参考译文

初始调查阶段的许多活动仍然会在分析阶段进行，但会比前面更为深入。在这个阶段，分析师必须认识到根本性问题并且必须获取到足够的关于业务环境和现有系统的知识，以便提出和实现一种有效的解决方案。除了现有系统过程与数据的逻辑模型外，这一阶段的交付品还包括了所建议系统的形式化需求定义。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）D　（74）A　（75）C

第 2 章　2009 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于软件项目可行性分析方面的叙述，回答问题 1 至问题 4。

某信息技术公司拟开发一套新的信息系统，以提高公司业务运作的效率。按照公司总裁的要求，公司软件开发部系统分析人员张工和李工对新系统方案的各项可行性指标进行分析，重点分析了新系统方案的经济可行性。张工根据财务部门提供的各项数据给出了项目的投资回收表如表 1-1 所示。

表 1-1

资金项	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
开发成本	418 840					
运行维护成本		15 045	16 000	17 000	18 000	19 000
累计成本	418 840	433 885	449 885	466 885	484 885	503 885
时期（年）	0	1	2	3	4	5
系统运行收益	0	150 000	170 000	190 000	210 000	230 000
累计收益		150 000	320 000	510 000	720 000	950 000

通过对上面数据进行分析，计算出项目的投资回收期是 2.75 年。李工对此提出了自己的观点，认为应该基于货币时间价值来计算各项数据，并给出了在贴现率是 12%时的投资回收表如表 1-2 所示，其中“***”表示此处的数据未给出。

表 1-2

资金项	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
开发成本	418 840					
运行维护成本		15 045	16 000	17 000	18 000	19 000
贴现因子	1.000	（1）	（2）	***	***	***
累计成本现值	418 840	***	***	（3）	（4）	（5）
时期（年）	0	1	2	3	4	5
系统运行收益	0	150 000	170 000	190 000	210 000	230 000
累计收益现值		***	***	（6）	（7）	（8）

大家经过讨论，认为李工给出的投资回收表中的数据更为合理，并将其作为系统方案建议书的部分内容上报公司管理层。

【问题 1】（8 分）

请简要说明系统分析中可行性分析包括哪几个方面，并简要说明其具体含义。

【问题 2】（6 分）

在系统生命周期内，运行系统的成本可按照固定成本和可变成本分类。请判断下列费用的成本类型及理由。

（1）系统设计工具软件的许可证费用；

（2）计算机使用时的开销；

（3）信息系统操作人员的工资；

（4）购买的光盘和闪存等存储设备花费。

【问题 3】（7 分）

请利用现值计算公式计算相应的数值并填入表 1-2 中的（1）～（8）内，并根据李工的数据计算项目的投资回报期。

【问题 4】（4 分）

请结合张工和李工给出的投资回收表，用 200 以内文字简要解释货币时间价值及其意义。

试题一分析

优秀的系统分析师在建议任何改变之前会全面地评价系统解决方案，可行性评价准则是客观评价解决方案的基础。可行性分析（运行可行性、技术可行性、进度可行性和经济可行性）是对组织将要开发的信息系统的价值或实用性的度量过程。利用可行性分析可以对不同的解决方案进行比较选择，并且能够保证组织对于系统投入的价值收益以避免项目失败的风险。可行性分析的能力是系统分析员必备的素质。

本题主要考查应试者对于可行性分析方法的掌握情况，特别是作为可行性准则中的经济可行性度量主要方法的成本效益分析技术。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求应试者简要说明可行性分析的准则及度量目标；进一步考查经济可行性分析中对于成本的计算；最后利用投资收益分析技术能够对实际项目中的成本和收益进行分析，计算项目的投资回报期。

【问题 1】

本问题要求应试者能够理解可行性分析的准则及内容，包括运行可行性、技术可行性、进度可行性和经济可行性等准则。

【问题 2】

成本计算是进行经济可行性分析的重要内容，如何计算成本以及确定所需要计算的成本的范围是保证经济可行性分析正确的基础。本问题要求应试者能够正确理解成本的概念，包括固定成本和可变成本。由于在成本计算中固定成本和可变成本的计算方式不同，要求应试者能够根据成本确定其所属的类别。

【问题 3】

本问题要求应试者能够准确掌握成本效益分析技术，投资回收分析技术是成本效益分析的一种有效方法。投资回收期是决定项目是否值得投资的重要因素，要求应试者能

够利用成本和效益数据计算投资回收期的近似值。要使得计算结果更加准确，就需要考虑货币时间价值因素，利用现值计算公式将将来的货币价值转变为现值进行计算。

【问题4】

本问题要求应试者能够理解货币时间价值的概念及其在项目投资回报分析中的作用。

参考答案

【问题1】

可行性分析包括：

（1）运行/操作可行性：对方案满足新系统需求程度的度量；

（2）技术可行性：是对一种特定技术方案的现实性及技术资源和专家的可用性的度量；

（3）进度可行性：对项目时间表的合理性的度量；

（4）经济可行性：对项目或者方案的成本效益的度量。

【问题2】

固定成本是指有规律的、但相对固定的费用；可变成本是与某些使用因素成比例的费用。

（1）固定成本：有效期内一次性付出的成本；

（2）可变成本：根据计算机工作时的负载而变化；

（3）固定成本：工资的变化是逐渐的而且通常不会发生很大的变化；

（4）可变成本：供应材料会按照工作量比例而变化。

【问题3】

（1）0.893　（2）0.797　（3）457 131　（4）468 579

（5）479 352　（6）404 720　（7）538 280　（8）668 690

从表1-2可以看出，项目的投资回收期在第3年和第4年之间，经过计算，投资回收期约为3.43。

$$\text{投资回收期}=3+\frac{52.411}{69.710-(-52.411)}\approx 3.43\text{ 年}$$

【问题4】

货币的时间价值是指当前所持有的一定量货币比未来获得的等量货币具有更高的价值。

从经济学角度而言，现在的一单位货币与未来的一单位货币的购买力之所以不同，是因为要节省现在的一单位货币不消费而改在未来消费，则在未来消费时必须有大于一单位的货币可用于消费，作为弥补延迟消费的贴水。

试题二（共25分）

阅读以下关于信息资源网建设的叙述，回答问题1至问题3。

某市政府部门有近30个委、办、局，分别承担着法定的政府职能，这些部门都有信

息中心，负责本单位信息系统的建设和信息资源的采集、维护等工作，同时向业务部门提供信息化技术支持。该市的电子政务建设发展很快，统一规划实施了政务内网，实现了各个政府部门百兆以上带宽的互联互通，并在此基础上规划信息资源网。该政务内网的运行维护成本较高，所以在政务内网开通之后，市财政逐渐削减了各个委办局自身信息系统的维护费用，市政府也要求尽快实现信息资源的共享，以发挥电子政务网的效益。

【问题 1】（13 分）

该市决定将各个委办局的信息系统采取物理集中的方式进行统一管理，一些部门对此提出了异议，主要理由是集中管理后，由于管理部门对业务应用不了解，难以保证对本单位业务进行有力支持。

请用 300 字以内文字，从技术角度论述该市实现信息系统统一管理是否可行。

【问题 2】（6 分）

该市在信息系统集中管理建设过程中，需要在信息系统中重点规划建设哪些内容？

【问题 3】（6 分）

发挥信息系统效益的关键是信息资源的有机共享，请给出该市政务信息资源共享的建议（200 字以内）。

试题二分析

根据本题的说明，该市统一规划了政务内网，各个政府部门之间的网络连接速率是百兆，对于绝大多数应用而言不存在信息传输瓶颈，各个部门信息系统涉及到的服务器系统、存储系统和数据库系统等的实际物理部署位置，并不会影响信息系统的功能和应用，而且各个部门的信息系统基础设施还可以统筹规划，实现资源共享，不仅节省投资，还能够统一维护，统一规划安全和灾备方案，降低后期的运行维护成本。

设施的物理集中，在规划实施时应重点考虑整个系统的性能、可靠性、可用性（健壮性）、可管理性、安全性，系统的物理安全（保安）、系统备份和容灾也是规划的重要内容。

在电子政务系统建设中，通过信息资源管理可以实现信息资源共享。信息资源管理最核心和最基础的工作是首先做好信息资源规划，调查分析信息需求和数据流，制定信息资源管理基础标准，建立政府总体和各职能域的信息系统框架，建立信息共享的各种制度，如数据维护制度，数据使用办法等，而信息共享的技术解决方案与管理方案相比，实施难度较低。

参考答案

【问题 1】

该市实行各个委办局信息系统统一管理可行。

该市电子政务网性能优良，信息系统物理部署点位置不会影响应用，也不存在信息传输瓶颈。

集中管理后，不仅能共享网络、主机的硬件设备，还能集中进行高可靠性配置、安

全管理，以较低的成本向各个应用系统提供较高的可用性和安全性。

集中管理后，各个部门的运行维护和管理的费用将大大降低，可节省该市用于政府部门信息系统维护的整体费用。

应用系统位于信息系统层次结构的上层，底层的集中共享能够对业务提供更好的支撑。而各个部门的应用对信息系统的要求可由本部门提出，纳入到集中管理部门对信息系统的统一规划中。

【问题 2】

（1）灾备系统（容灾系统）。

（2）CA 认证系统（身份识别系统）。

（3）入侵检测系统。

（4）安全审计系统。

（5）防火、防盗等物理安全措施。

（6）高可用性设施（如多机集群、网络冗余和电源冗余等）。

（7）较好性能的网络管理系统，监控网络流量。

【问题 3】

（1）全市政务信息的分类、分级标准。

（2）合各部门的职责，制定信息的采集原则，如关键业务产生关键信息，权威部门产生权威信息，从源头上保证信息的质量。

（3）制定信息的维护、更新原则，如谁生产谁维护。

（4）建设信息的交换平台，规划信息交换目录，制定信息的交换办法。

（5）建设政务信息仓库，开发信息资源的综合应用。

（6）优化政务流程。

试题三（共 25 分）

阅读以下嵌入式多核程序设计技术方面的叙述，回答问题 1 至问题 3。

甲公司承担了一项为宇航系统配套生产高性能嵌入式计算机系统的任务，用户要求该系统要具有高速并发处理能力、低功耗、高可靠性，并可以有效地防止系统故障的蔓延。根据用户对本项目的要求，甲公司成立了软/硬件两个项目组，总体设计由硬件组承担，负责高性能嵌入式计算机系统体系结构设计，软件组负责确定软件的技术需求和应用软件开发平台的软件设计工作。

在处理器选型方面，硬件组王工与软件组张工在讨论采用哪种 CPU 体系结构方面发生争议。目前，流行的处理器结构包括了单核结构、多处理器结构、超线程结构、多核结构、共享 Cache 的多核结构和超线程技术的多核结构六种，如图 3-1 所示。

【问题 1】（11 分）

王工提出，根据用户要求，本嵌入式系统应具有高速并行处理能力，采用多处理器

结构比较适合，主要理由是多处理器结构设计简单、可支持多个进程在不同处理器上并发处理；而张工提出，必须分清“多处理器结构”与“多核结构”的优点和缺点，多处理器结构虽然支持多进程的并发处理，但没有直接实现多线程并发执行；多核结构可以直接实现多线程并发执行。要提高应用的并行性就必须利用多个硬件资源的并行工作，建议采用超线程技术的多核结构的处理器。请填写图（f）中的（1）～（8），并用 300 字以内的文字对上述六种处理器结构的工作原理进行简要描述。

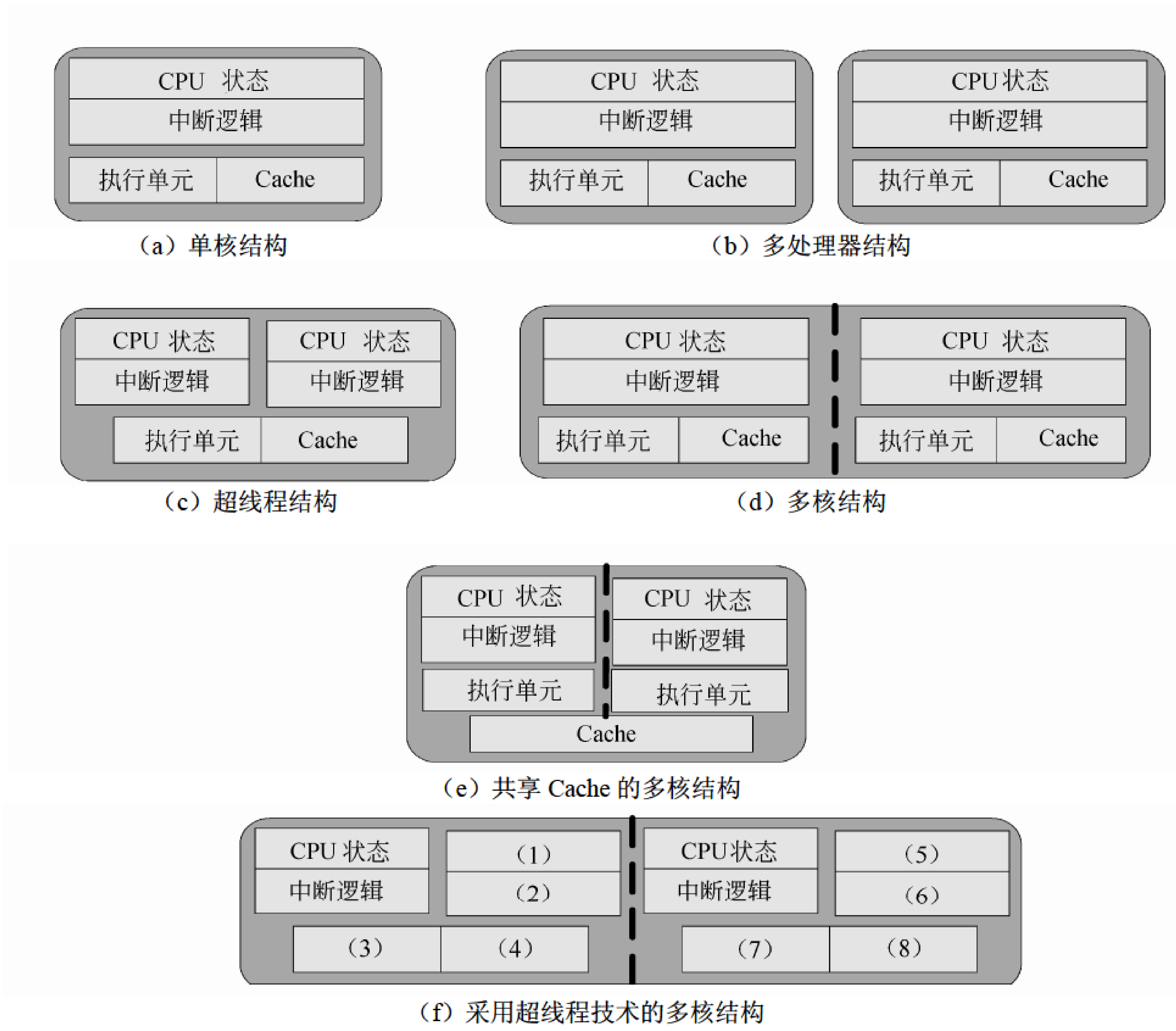


图 3-1　多种处理器结构示意图

【问题 2】（9 分）

在本项目中，如果计算机采用了多线程技术实现应用程序的并发操作，程序设计人员将面临多种挑战，其主要原因在于：程序会同时发生多个动作，对这些同时发生的动作以及它们之间的交互进行管理将面临四方面的挑战，即同步、通信、负载均衡和可伸缩性，用 200 字以内的文字对上述四种挑战进行简要描述，并给出表 3-1 所述的常用并发程序设计模式的分解方式。

表 3-1　常用并行程序设计模式的分解方式

模　式	分 解 方 式
任务级并行模式	（1）
分治模式（Divide and Conquer）	（2）
几何分解模式	（3）
流水线模式	（4）
波峰（Wavefront）模式	（5）

【问题 3】（5 分）

为了防止系统故障的蔓延，解决应用进程间的相互影响，在超线程技术的多核结构需要选择一种嵌入式操作系统作为本高性能嵌入式计算机系统的运行环境，请用 200 字以内的文字说明选择的操作系统应具备哪些主要功能。

试题三分析

从题意可以看出，本题涉及嵌入式软硬件设计问题，主要考查应试者能否正确地根据用户需求，理解技术要求，针对宇航系统配套生产高性能嵌入式计算机系统的任务，确定软件的技术需求和应用软件开发平台选择。本题主要考核考生以下实时系统基本技术知识。

（1）因为嵌入式实时系统与实际应用要求结合性很高，为了满足系统总的要求，在嵌入式计算机系统体系结构设计时，应充分考虑实际应用对硬件平台的配置和系统的实际技术要求。由于本题用户要求该系统要具有高速并发处理能力、低功耗、高可靠性，因此考查如何选择处理器的结构以及对处理机不同结构特性了解的程度。

（2）软件并发是一种能够有效解决资源同时共享问题的方法。软件并发具有非常重要的作用和意义，主要体现在：并发能够让系统资源得到最有效的利用。但是由于采用了多线程技术实现应用程序的并发操作，将存在同步、通信、负载均衡和可伸缩性方面的问题。本题要求考生了解并行程序设计的基础知识。

（3）本题给出为了防止系统故障的蔓延，在超线程技术的多核结构需要选择一种嵌入式操作系统作为本高性能嵌入式计算机系统的运行环境，才能满足用户对系统的要求，考生从题中应可以看出，操作系统应该是实时性强、可靠性高、支持多核结构和高速缓存管理。只有这样才能增强系统的性能。

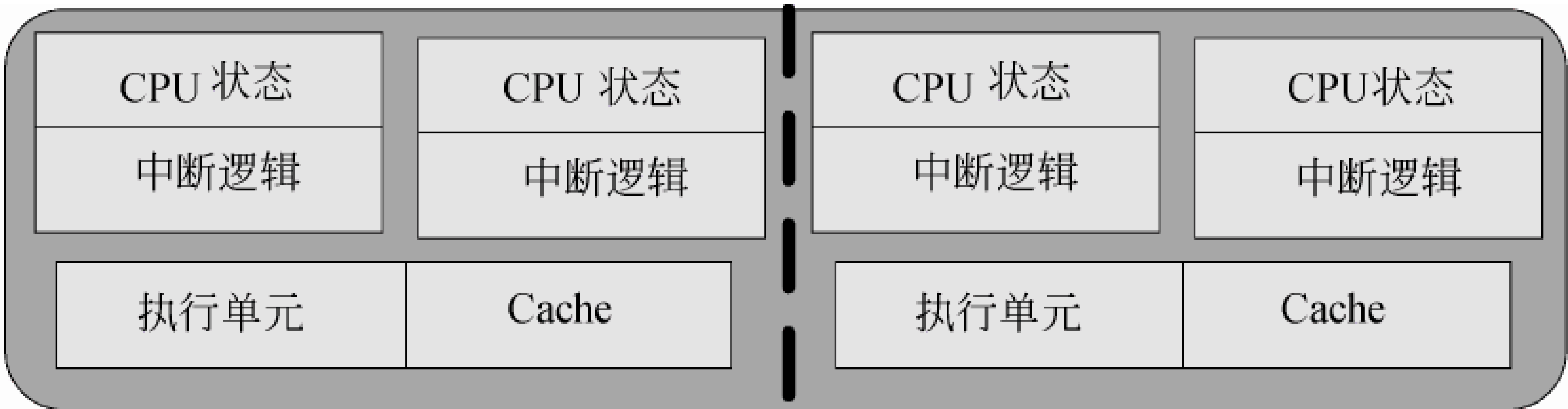
【问题 1】

本问题主要考查考生对处理器的结构及多线程的理解能力，分清“多处理器结构”与“多核结构”的优点和缺点。

超线程技术实际上只有一个实际的物理处理器，但是从软件的角度来看，存在多个逻辑处理器。超线程技术支持操作系统和应用程序将多个线程调度到多个逻辑处理器上，就像多处理器系统一样。从微体系结构的角度看，逻辑处理器的指令都是固定的，并且

在共享的执行资源上同时执行。也就是说，多个线程能够在多个逻辑处理器间进行调度，但是由于执行资源是这些逻辑处理器共享的，因此微体系结构必须决定两个线程如何以及何时切换执行。当一个线程被挂起的时候，另一个线程就会继续执行。能够导致线程挂起的因素包括处理 Cache 失效以及分支预测失败。

在同时多线程技术之后就出现了多核处理器。多核处理器采用单芯片多处理器（Chip Multiprocessor，CMP）的设计。随着生产工艺与制造技术上的进步，处理器厂商在设计多核处理器时，不是重用单个处理器中的某些处理器资源，而是在单个处理器芯片内实现两个或者更多的“执行核”。这些执行核都是相互独立的处理器，只是位于同一块芯片上而已。这些执行核都具有自己的执行集合以及体系结构资源，如下图所示。



如果考生能充分理解此题，问题 1 的第二问将会迎刃而解。

【问题 2】

本问题主要考查考生对实时操作系统中同步与互斥、通信以及负载均衡和可伸缩性的理解程度，也考核考生对实时操作系统的基础知识。

同步是对线程执行的顺序进行强行限制的一种机制，用来控制线程执行的相对顺序，可以有效解决任何线程间的冲突，而这些冲突有可能会导致线程的执行出现异常行为。简而言之，同步主要用于协调线程执行和管理共享数据。

多核平台为开发人员提供了一种优化应用程序的渠道，那就是通过仔细分配加载到各线程（或者各处理器核）上的工作负载（也就是实现各线程的负载均衡）就能够得到性能上的提升。并且，开发人员也可以对应用程序的代码加以优化，使其能够更加充分地使用多个处理器资源，进而达到提升应用程序性能的目的。

由于多线程机制的引入可以保证相对较快的操作（例如正文的显示）不需要等待较慢的操作（例如显示很大的图像），无论何时某个线程被阻塞（由于等待消息或 I/O），实现就会自动切换到另一个线程。在强占式的线程包里，实现还可以在其他时刻进行线程之间的切换，以保证没有线程可以霸占处理器。

【问题 3】

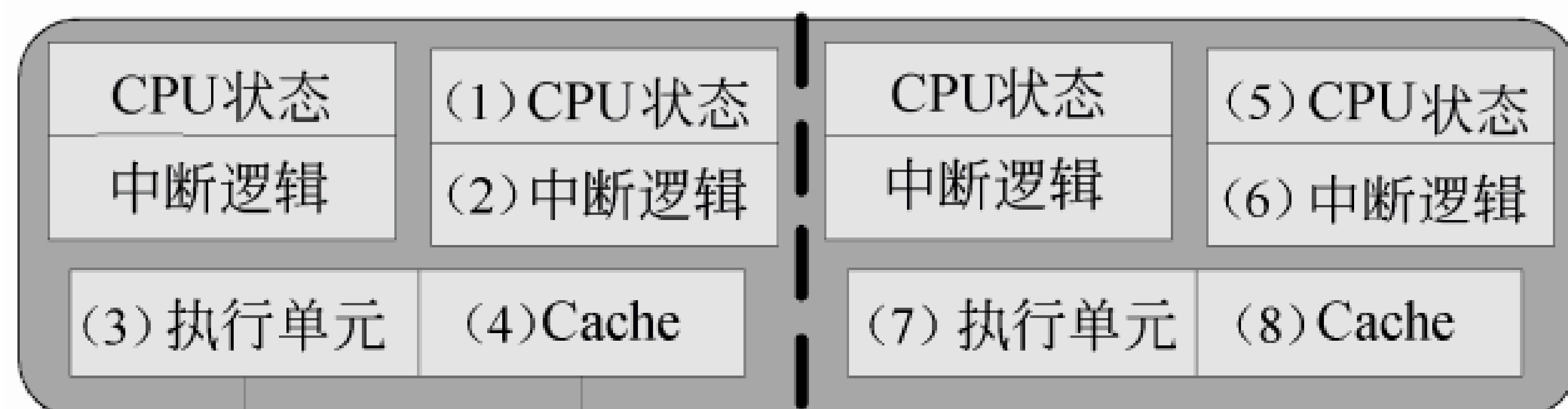
本问题主要考查考生的实际经验，如果考生从事过此类项目的开发工作，应该理解对于一个给定的用户需求，究竟选择什么系统开发环境才能实现达到系统的设计目标。如果考生掌握了超线程技术的多核结构方面的基础知识，应该能够分析出本问题的解决

思路。

参考答案

【问题1】

第一问



(f) 采用超大型线程技术的多核结构

第二问

（1）单核结构：计算机中仅有一个物理处理器，不支持应用软件的并行执行，因为在任何时间点上，CPU都只能执行一个指令流。

（2）多处理器结构：支持真正意义上的并行执行，因为多个线程或进程能够在多个处理器上同时执行。

（3）超线程结构（SMT）：实际上计算机中只有一个实际的物理处理器，但从软件角度来看，存在多个逻辑处理器，支持操作系统和应用程序将多个线程调度到多个逻辑处理器上，就像多处理器系统一样。从微体系结构的角度看，逻辑处理器的指令是固定的，并且在共享的执行资源上同时执行。

（4）多核结构：采用单芯片多处理器（CMP）的设计，此种结构不是重用单个处理器中某些处理器资源，而是在单个处理器芯片内实现两个或更多的"执行核"。这些执行核都是相互独立的处理器，并具有自己的执行集合以及体系结构资源。

（5）共享Cache的多核结构：与多核结构工作方式相一致，主要差别在于设计时将这些执行核设计成可共享片上的Cache。

（6）采用超线程技术的多核结构：主要是将多核结构与超线程结构相结合，从而将逻辑处理器的数量增加到执行核的两倍。

【问题2】

（1）同步：是指两个或者多个线程协调其行为的过程。如一个线程停下来等待另一个线程完成某项任务。

（2）通信：是指与线程之间交换数据相关的带宽和时延问题。

（3）负载均衡：是指多个线程之间工作量分布的情况。负载均衡能够使各线程的工作量均衡分配。

（4）可伸缩性：是衡量在性能更加强劲的系统上运行软件时能否有效利用更多线程的指标。例如，如果一个应用程序是面向四核系统编写的，那么当程序在八核系统上运行时，其性能是否能够线性增长（即增加一倍）。

模　　式	分 解 方 式
任务级并行模式	（1）任务分解
分治模式（Divide and Conquer）	（2）任务分解或数据分解
几何分解模式	（3）数据分解
流水线模式	（4）数据流分解
波峰（Wavefront）模式	（5）数据流分解

【问题 3】

（1）嵌入式操作系统必须是强实时系统，实时性应达到毫秒级。

（2）操作系统应支持存储器保护能力，支持进程间的资源独立性（或支持时间、空间的隔离）。

（3）操作系统内核应支持多核结构的处理器，并支持多个逻辑处理的方式。

（4）支持高速 Cache 的管理。

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库备份与恢复方面的叙述，回答问题 1 至问题 4。

银行金融系统对数据库中的数据安全要求很高，必须在技术层面上采用必要的措施，以保证数据的有效和不丢失。数据库的备份与恢复是保证数据安全的一种基本方法，一般将数据库备份划分为冷备份、热备份和数据导出，而数据导出根据导出数据的范围，又可以分为完全导出、增量导出和累计导出。

该金融系统上线初期，整个业务系统采用了内网方式运行，不与外网发生联系。为了保证数据库内部数据的安全，该银行信息中心的刘工提出的备份方案如表 4-1 所示。

表 4-1

时间	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
备份方式	完全导出	增量导出	增量导出	增量导出	累计导出	增量导出	增量导出

信息中心的李工对刘工的方案提出了异议，认为数据库一旦发生故障，刘工的方案无法做到数据库的实时恢复，会导致业务数据的丢失，银行应该采用数据库冷备份和热备份相结合的方式来完成数据库的备份。

【问题 1】（3 分）

针对金融数据库安全，从技术层面上分析应重点考虑哪些因素？

【问题 2】（4 分）

请用 200 字以内的文字评价刘工的备份策略的优缺点。

【问题 3】（10 分）

请分别说明冷备份和热备份的概念，并补充表 4-2 中的空（1）～（6）。

表 4-2

备份方式	优　　点	缺　　点
冷备份	快速简单，维护方便	（1）
	可以恢复到备份时的时间点上	单独使用时，只能恢复到备份时的时间点上
	（2）	（3）
热备份	（4）	如果热备份出错，所得结果不能用于时间点的恢复
	可以实现实时/秒级恢复	（5）
	（6）	维护比较困难

【问题 4】（8 分）

银行金融系统需要支持数据库的实时/秒级恢复（即恢复到故障之前的时间点上），请设计合理的备份策略，并说明其基本恢复过程。

试题四分析

本题考查数据库备份与恢复的基本知识，属于比较传统的题目。

【问题 1】

本问题考查从技术角度上需要考虑的基本内容。

一般而言，是从数据库内外两个角度来讲。从数据库内部来讲，主要是数据库故障引起的，故障一般分为事务故障、系统故障和介质故障；从数据库外部来讲，主要是指外部对数据库的攻击，主要是计算机病毒，以及近几年比较流行的利用软件漏洞的黑客攻击和 SQL 注入攻击等。

【问题 2】

本问题考查数据库备份与恢复的基本知识。

题目中刘工提出的备份策略完全是基于数据导出的备份策略。这种备份策略的优点是简单易行，而且在数据的选择上非常灵活，可以实现基于表、用户、数据库的不同级别的数据导出，设置上可以做到按需备份。但是其缺点也非常突出，即无法在数据库系统出现故障时，恢复到故障之前的时间点上。而这种要求，在 OLTP 系统中是一种基本的要求。在金融业务系统中，要求数据库提供 365×24 小时的不间断运行，一旦发生故障，要求数据库必须恢复到出现故障之前的时间点上，否则会造成业务数据的丢失。如果数据量比较大，则数据导出所花费的时间和空间会很大。

【问题 3】

冷备份是在数据库关闭的情况下，对数据库中的关键文件（数据文件、日志文件等）进行复制。热备份是在数据库运行的情况下，对数据库中的关键数据进行备份，要求数据库管理系统提供支持。因此，冷备份可以对数据库最近的数据提供一种完整的备份，而热备份可以在冷备份的基础上，将数据库中的数据恢复到故障之前的某个特定的时间点上。如果仅采用冷备份，则从上次冷备份到系统出现故障之间的数据会丢失；如果只采用热备份，则系统需要从数据库安装时一直恢复到出现故障时，此时需要保留所有产

生的控制文件、日志等数据，而这往往是不可能，也是不需要的。两种方式各有优缺点，对应题目中的表格，正确内容如下：

备份方式	优　　点	缺　　点
冷备份	快速简单，维护方便	（1）备份时，数据库关闭，不能做其他工作
	可以恢复到备份时的时间点上	单独使用时，只能恢复到备份时的时间点上
	（2）与热备份相结合，实现实时/秒级恢复	（3）不能按数据库中的表或某个用户进行恢复
热备份	（4）备份时数据库仍然可用	如果热备份出错，所得结果不能用于时间点的恢复
	可以实现实时/秒级恢复	（5）不能出错，否则可能会引起数据库无法恢复
	（6）可对几乎所有数据库实体做恢复，速度快	维护比较困难

【问题 4】

本问题是在问题 2 的基础上，针对银行金融系统的要求，即 365×24 小时的不间断运行，提出一种合理的备份策略，主要是采用冷备份和热备份相结合的方式，此时备份的周期可以根据企业的要求自行定义，一般以周为单位。一个可能的例子如下：

时　　间	备 份 方 式
星期一	冷备份
星期二	热备份
星期三	热备份
星期四	热备份
星期五	热备份
星期六	热备份
星期日	热备份

一旦数据库出现故障时，采用冷备份与热备份相结合方式时，基本的恢复步骤为：

（1）恢复最近一次的冷备份数据；

（2）按照时间顺序，恢复热备份中备份的数据和日志文件。

直到找到机器上未损坏的最后一个日志文件，将数据库恢复到该日志文件对应的时间点，然后重新启动数据库即可。

参考答案

【问题 1】

对数据库内部故障的考虑，包括事务故障、系统故障和介质故障。

对数据库外部各种攻击的考虑，包括计算机病毒、利用软件漏洞的黑客攻击和 SQL 注入攻击等。

【问题 2】

刘工的备份策略仅采用了数据导出的备份方式，其优点是简单易行，实现了数据的

完整导出，甚至可以在运行期间做到按需备份。

其缺点是一旦发生故障，会丢失过多的数据，例如在星期三的中午，数据库出现故障，则只能恢复到星期二备份时的数据，星期二导出后到星期三中午的数据会全部丢失；如果数据量非常大，则数据导出所花费的时间和空间会很大。

【问题3】

冷备份是在数据库关闭的情况下，对数据库中的关键文件（数据文件、日志文件等）进行复制。

热备份是在数据库运行的情况下，对数据库中的关键数据进行备份，要求数据库管理系统提供支持。

备份方式	优　　点	缺　　点
冷备份	快速简单，维护方便	（1）备份时，数据库关闭，不能做其他工作
	可以恢复到备份时的时间点上	单独使用时，只能恢复到备份时的时间点上
	（2）与热备份相结合，实现实时/秒级恢复	（3）不能按数据库中的表或某个用户进行恢复
热备份	（4）备份时数据库仍然可用	如果热备份出错，所得结果不能用于时间点的恢复
	可以实现实时/秒级恢复	（5）不能出错，否则可能会引起数据库无法恢复
	（6）可对几乎所有数据库实体做恢复，速度快	维护比较困难

（1）、（3）次序无关；（4）、（6）次序无关。

【问题4】

银行系统如果需要支持数据库的实时恢复或秒级回复，需要采用冷备份和热备份相结合的方式来进行备份。基本的备份策略如下表所示。

时　　间	备 份 方 式
星期一	冷备份
星期二	热备份
星期三	热备份
星期四	热备份
星期五	热备份
星期六	热备份
星期日	热备份

冷备份与热备份的交替间隔时间可以根据自身特点来进行调整。

当数据库出现故障，需要恢复时，基本的步骤是：

① 恢复最近一次的冷备份数据；

② 按照时间顺序，恢复热备份中备份的数据和日志文件。

找到机器上未损坏的最后一个日志文件，将数据库恢复到该日志文件对应的时间点。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用开发的叙述，回答问题 1 至问题 3。

E-Mall 是一家电子商务公司，其主要业务是在线购物，包括书籍、服装、家电和日用品等。随着公司业务规模不断增大，公司决策层决定重新设计并实现其网上交易系统，公司负责系统开发的王工和李工分别给出了两种不同的设计方案，如图 5-1 和图 5-2 所示。

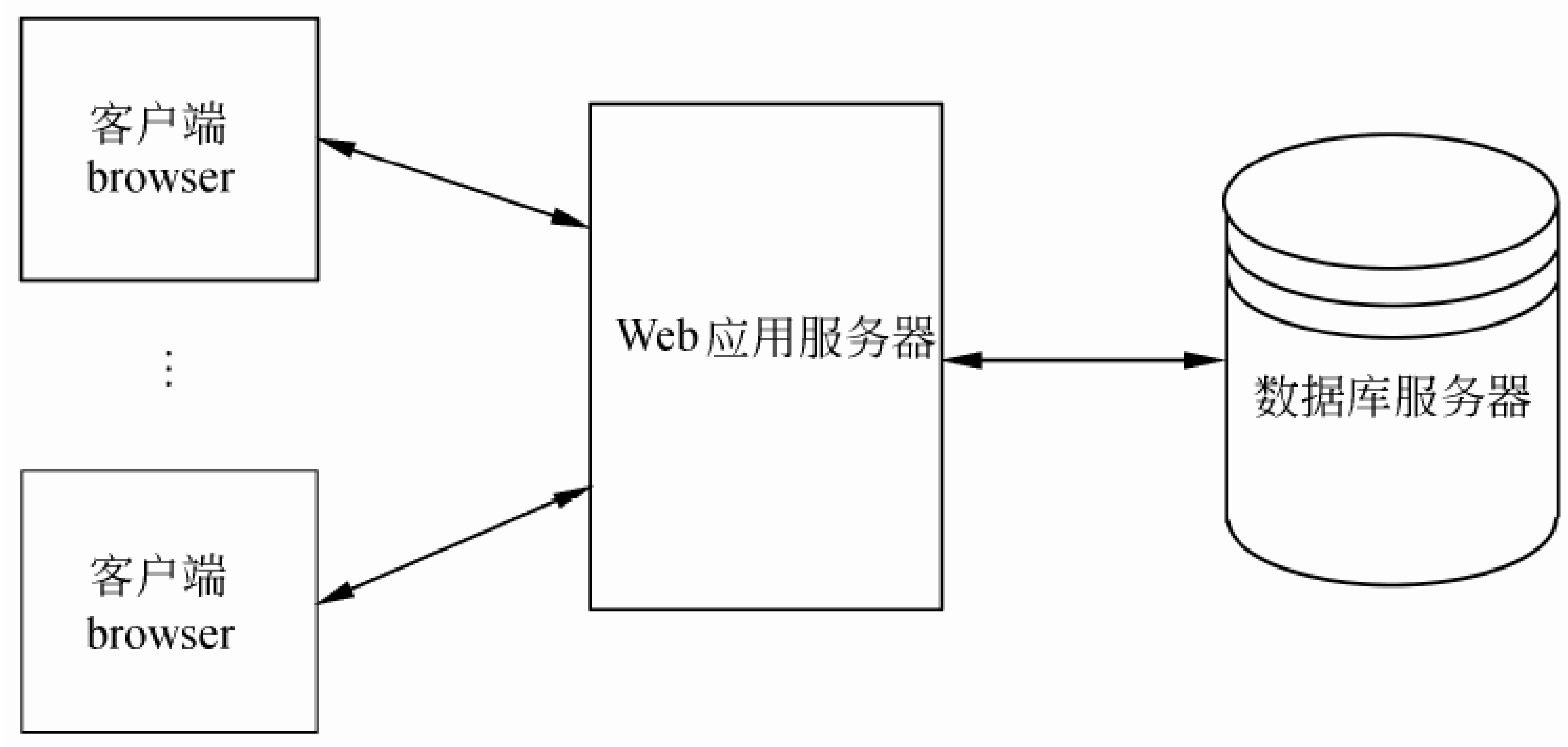


图 5-1　王工设计方案的体系结构设计示意图

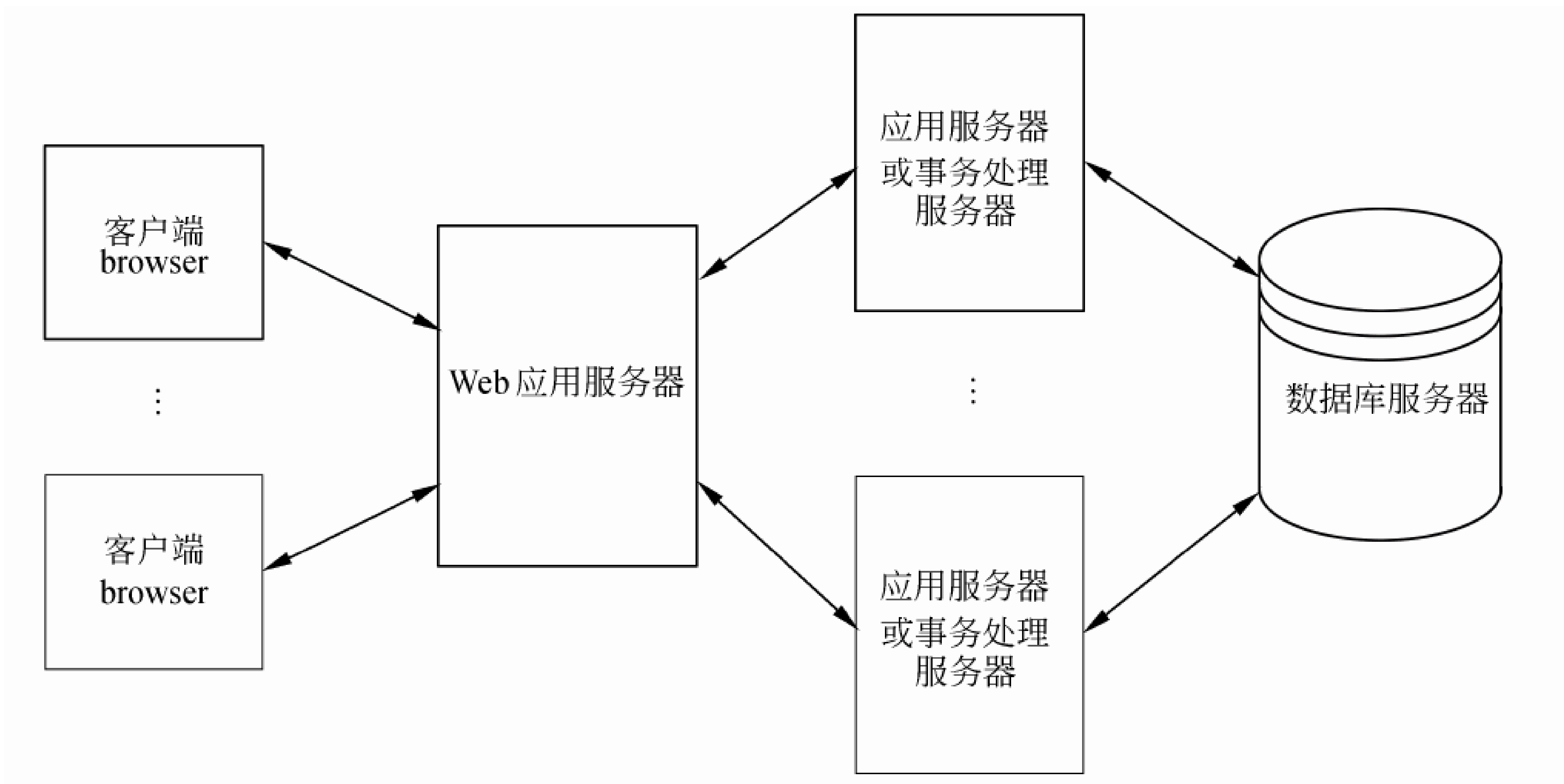


图 5-2　李工设计方案的体系结构设计示意图

公司的架构师和开发者针对这两种设计方案，从服务器负载情况、业务逻辑的分离性、系统可靠性、实现简单性等方面进行讨论与评估，综合考虑最终采用了李工给出的方案。

【问题 1】（8 分）

请分析比较王工、李工两种方案的优点和不足，完成表 5-1 中的空白部分。

表 5-1

体系结构方案 / 评价因素	王工建议的体系结构方案	李工建议的体系结构方案
服务器负载	Web 服务器需要同时处理业务逻辑与数据库访问，负担较重	（1）
业务逻辑的分离性	（2）	采用多个应用服务器专门进行业务逻辑处理，做到业务逻辑与其他代码分离
系统可靠性	采用单台 Web 服务器，整个系统的可靠性较差	（3）
实现简单性	主要采用 JSP、ASP 等脚本语言实现系统，比较简单	（4）

【问题 2】（8 分）

对数据库的访问是该系统开发中需要特别注意的一个问题，O/R 映射是一种常用的数据库访问编程技术。请用 200 字以内的文字说明 O/R 映射的含义，并指出采用 O/R 映射的三个主要好处。

【问题 3】（9 分）

性能是 Web 应用系统的一个重要质量属性。请用 200 字以内的文字说明三个主要影响 Web 应用系统性能的因素，针对每个因素提出解决方案以提高系统性能。

试题五分析

本题考查 Web 应用开发的相关内容，主要包括体系结构设计，数据库访问和性能优化等知识。

【问题 1】

本问题考查体系结构设计需要注意的问题。

根据图 5-1 和图 5-2 的描述可知，图 5-1 给出的体系结构代表一种典型的基于数据库服务器的动态内容发布结构，这种结构在服务器端设置了一台 Web 服务器和一台数据库服务器。Web 服务器通过应用程序的支持（通常采用 ASP、JSP 等脚本语言，比较简单），就可以给用户提供动态的信息服务，通过定制页面模板，添加到后台数据库中的信息可以及时发布给客户。但是，在这种架构下，Web 服务器需要同时负责业务逻辑的处理和数据库访问，负载很大；业务逻辑代码和其他程序代码全部在 Web 服务器中，不能做到业务逻辑代码与其他代码分离，且其中任何一个环节出错，都会导致 Web 服务器宕机，系统可靠性较差。

图 5-2 给出的是一种分布式的 Web 应用架构，与图 5-1 相比，在 Web 服务器和后台数据库服务器之间增加了一层应用服务器。这是一种比较先进的架构模式，由于增加了

中间层应用服务器，可以将业务逻辑和数据库连接等放置到中间层上，减轻了服务器的负担，做到业务逻辑代码与其他程序分离，并减轻了 Web 服务器的负担。多个应用服务器的存在也可以提高访问性能，并增加系统的可靠性。

【问题 2】

本问题主要考查数据库访问中 O/R 映射的知识和这种技术的主要作用。

O/R 映射指的是对象/关系映射，是一种编程技术，将关系数据库中的关系型数据与面向对象编程语言中类型系统定义的数据进行格式转换。采用对象/关系映射主要有三点好处：

（1）可以将业务逻辑与数据处理逻辑分离。

（2）可以使得开发人员采用面向对象的方式访问底层关系型数据库。

（3）能够做到上层应用与底层的具体数据库无关，两者解耦合。

【问题 3】

本问题主要考查 Web 应用系统的性能优化问题。

主要有如下三个重要的因素影响着系统的执行效率。

（1）数据库的连接与销毁。可以采用数据池的方式缓存数据库链接，实现数据库链接复用，提高系统的数据访问效率。

（2）构件或中间件的加载与卸载。可以采用分布式对象池的方式缓存创建开销大的对象，实现对象复用，提高效率。

（3）线程的创建与销毁。可以采用线程池的方式缓存已经创建的线程，提高系统的反应速度。

参考答案

【问题 1】

体系结构方案 / 考虑因素	王工建议的体系结构方案	李工建议的体系结构方案
服务器负载	Web 服务器同时处理业务逻辑与数据库访问，负担较重	（1）Web 服务器处理用户请求，应用服务器处理业务逻辑与数据库访问，负载较为均衡
业务逻辑的分离性	（2）业务逻辑与数据库访问都位于 Web 服务器中。业务与逻辑没有分离	采用多个应用服务器专门进行业务逻辑处理，做到业务逻辑与其他代码分离
系统可靠性	采用单台 Web 服务器，整个系统的可靠性较差	（3）采用多台应用服务器，系统的可靠性较高
实现简单性	主要采用 JSP、ASP 等脚本语言实现系统，比较简单	（4）需要将脚本语言与面向对象编程语言相结合，相对复杂

【问题 2】

O/R 映射指的是对象/关系映射，是一种编程技术，将关系数据库中的关系型数据与面向对象编程语言中类型系统定义的数据进行格式转换。

采用对象/关系映射主要有三点好处：

（1）可以将业务逻辑与数据逻辑分离。

（2）可以使得开发人员采用面向对象的方式访问底层关系型数据库。

（3）能够做到上层应用与底层的具体数据库无关，两者解耦合。

【问题 3】

影响 Web 应用系统性能的三个主要因素分别是：

（1）数据库的连接与销毁。可以采用数据池的方式缓存数据库连接，实现数据库连接复用，提高系统的数据访问效率。

（2）构件或中间件的加载与卸载。可以采用分布式对象池的方式缓存创建开销大的对象，实现对象复用，用以提高效率。

（3）线程的创建与销毁。可以采用线程池的方式缓存已经创建的线程，提高系统的反应速度。

第 3 章　2009 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论软件项目质量管理及其应用

软件工程的目标是生产出高质量的软件。ANSI/IEEE Std 729—1983 对软件质量的定义是“与软件产品满足规定的和隐含的需求能力有关的特征或特性的全体”，实际上反映了三方面的问题：

（1）软件需求是度量软件质量的基础。

（2）只满足明确定义的需求，而没有满足应有的隐含需求，软件质量也无法保证。

（3）不遵循各种标准定义的开发规则，软件质量就得不到保证。

软件质量管理贯穿于软件生命周期，极为重要。软件质量管理过程包括软件项目质量计划、软件质量保证和软件质量控制。质量管理的关键是预防重于检查，应事前计划好质量，而不只是事后检查，这有助于降低软件质量管理成本。

请围绕“软件项目质量管理及其应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中担任的主要工作。

2．详细论述在该项目中进行质量保证和质量控制时所实施的活动，并论述二者之间的关系。

3．分析并讨论你所参与的项目中的质量管理成本，并给出评价。

写作要点

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和参与的主要工作。

2．项目实施过程中进行质量保证和质量控制时所实施的活动，并论述二者的关系。

质量保证是为了使项目将会达到有关质量标准而开展的有计划、有组织的工作活动。软件质量保证的目的是验证在软件开发过程中是否遵循了合适的过程和标准，其主要职责是保证软件透明开发的主要环节，它贯穿于整个项目的始终。

质量保证的主要活动是项目产品审计和项目执行过程审计。项目产品审计是根据质量保证计划对项目过程中的工作产品进行质量审查的过程；项目执行过程审计（有时也称为质量审查）是对项目质量管理活动的结构性复查，是对项目的执行过程进行检查，以确保所有活动都遵循规程进行。

质量控制可以确定项目结果是否与质量标准相符，同时确定消除不符的原因和方法，控制产品的质量，及时纠正缺陷。质量控制的关键是所有的工作产品都具有良好定义的、可度量的规约，而反馈循环的引入对于把产生的缺陷减少到最低程度至关重要。

质量控制的主要活动是技术评审（包括同行技术评审）、代码走查、代码评审、单

元测试、集成测试、压力测试、系统测试、验收测试和缺陷追踪等。

技术评审是通过正式的评审会议，对工作产品进行评审，以尽早发现工作成果中的缺陷，并帮助开发人员及时消除缺陷，从而有效地提高产品的质量。

代码走查是以小组（3～4人）为单位进行代码阅读，互相帮助来检查代码中存在的错误，这是一种不太正式的代码检查，可以看成是开发人员的个人质量行为。

代码评审是由一组人通过阅读、讨论和争议来对程序进行静态分析的过程，往往采用比较正式的会议形式，是比代码走查更高一层的质量控制。

测试也是质量控制的基本活动。单元测试检验单个模块是否按其详细设计说明运行，测试的是程序逻辑；集成测试是测试系统各个部分的接口以及在实际环境中的性能级别；系统测试是检验系统作为一个整体是否按其需求规格说明正确运行，验证系统整体的运行情况；压力测试是测试系统在特殊条件下的限制和性能，测试系统在大数据量、低资源条件下的健壮性、系统恢复能力等；验收测试是在客户的参与下检验系统是否满足客户的所有需求，尤其是在功能和使用方便性方面。

质量保证与质量控制的关系：

- 质量保证的焦点在于过程，而质量控制的焦点在于交付产品（包括阶段性产品）前的质量把关。
- 质量保证是一种通过采取组织、程序、方法和资源等各种手段的保证来得到高质量软件的过程，属于管理职能；质量控制是直接对项目工作结果的质量进行把关的过程，属于检查职能。
- 质量保证的关键点是确保正确地做；质量控制的关键点是检查做得是否正确。
- 质量保证和质量控制有共同的目标，有一组既可用于质量保证，也可用于质量控制的方法、技术和工具。

考生应该对自己在项目中采用的质量保证和质量控制的具体活动进行论述，并对取得的效果进行说明，同时论述质量保证和质量控制的关系。

与任何管理活动一样，质量管理也有成本。质量成本是为了取得产品或服务的质量而付出的所有努力的总成本。

3．分析并讨论在该项目中的质量管理成本，并给出评价。

质量成本包括预防成本和缺陷修复成本。预防成本是为了确保项目质量而进行预防工作所耗费的费用，缺陷修复成本是为确保项目质量而进行修复缺陷工作所耗费的费用。一般而言，预防成本应大于缺陷修复成本。

预防成本包括评估费用和预防费用。评估费用是使项目符合所提要求检测缺陷所衍生的成本，例如质量审计、测试和V&V等；预防费用是使项目符合所提要求预防失败所衍生的成本，例如用户满意确定、过程评审和改进等。

缺陷修复成本包括内部费用和外部费用。内部费用是对于不能符合所提要求、尚未发行的软件（返工）所衍生的费用，例如缺陷标记、返工和重新测试等；外部费用是对

于已经发布但是不符合要求的软件所衍生的费用，例如技术支持、问题估计、修正和索赔等。

考生应该对项目质量活动中的成本进行论述，对成本组成予以评价。

试题二　论企业服务总线技术及其在应用集成中的作用

企业应用集成（Enterprise Application Integration，EAI）是企业必须要面对的实际问题，企业服务总线（Enterprise Service Bus，ESB）技术是一种基于面向服务体系结构的新型企业应用集成技术。与传统的 EAI 技术相比，ESB 采用总线式的体系结构集成多个应用系统，基于开放标准实现其内部核心功能，并支持快速加入新的应用到已有的集成环境中。

请围绕“企业服务总线技术及其在应用集成中的作用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的企业应用集成项目（包括业务背景、组织结构、现有应用系统的分布、采用的技术等）以及你所担任的主要工作。

2．论述企业服务总线的核心功能；列举目前流行的 ESB 产品；指出你参与的项目所选择的 ESB 产品，并从 ESB 核心功能的角度说明选择该产品的理由。

3．阐述在使用企业服务总线技术进行应用集成时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、现有应用系统的分布、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．企业服务总线是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物。ESB 是一个集成平台，将现有的 IT 设施和应用系统暴露为服务。由于 ESB 基于开放标准，企业的遗产系统使用的私有技术能够基于开放和现代的技术（例如 Web 服务和消息机制等）暴露为服务。

1）其核心功能包括位置透明性、传输协议转换、消息转换、消息路由、消息增强、安全以及监控和管理 7 项内容，具体如下：

（1）位置透明性（Location transparency）。

位置透明性是指当一个服务消费者与一个服务提供者通过 ESB 进行通信时，服务消费者不需要知道服务提供者的实际位置，这意味着服务消费者与服务提供者之间是解耦合的。

（2）传输协议转换（Transport protocol conversion）。

当服务请求者与服务提供者采用不同的传输协议时，ESB 能够将基于输入传输协议格式的数据转换为不同输出传输协议格式的数据。

（3）消息转换（Message transformation）。

在服务请求者和服务提供者进行交互时，ESB 基于开发标准（XLST 和 XPath 等）提供了将消息从一种格式转换为另外一种格式的能力。

（4）消息路由（Message router）。

在实际的集成环境中，对于一个特定的输入请求消息，可能有多个应用程序参与进来作为该消息传递的目标。ESB 能够决定一个消息必须发送到哪些相关的应用程序中，处理这种逻辑的核心功能称为消息路由。

（5）消息增强（Message enhancement）。

在某些情况下，可能需要为请求数据添加额外的数据或转换已有的数据，在这种情况下，ESB 应该提供对外部数据的访问能力，支持用户编写客户端代码对数据进行访问和处理。

（6）安全（Security）。

ESB 必须支持对消息的授权和认证能力，如果输入数据可能被恶意解析，还要提供加密能力。ESB 的安全包括消息的机密性、完整性和可用性等，支持不同的安全策略与方法。

（7）监控和管理（Monitor and management）。

关注 ESB 的维护和管理能力。监控与管理功能包含多个方面，例如对于消息层来说，其管理主要包括管理消息队列，监控消息大小和消息队列的吞吐率等。对于 Web 服务，主要包括监控每个服务是否启动和运行，在每分钟有多少调用请求，对于一个 Web 服务，有多少服务实例在运行等。

（论文中只要给出以上 7 个核心功能中的 5 个即可）

2）目前流行的 ESB 产品包括商业产品和开源产品两类：

（1）商业产品：IBM 的 WebSphere ESB、Oracle 的 Oracle Service Bus（前身是 BEA 的 AquaLogic Service Bus）、微软的 BizTalk Server 等。

（2）开源产品：Mule、Apache ServiceMix、JBossESB、OpenESB 和 WSO2 等。

（论文中只要给出以上产品中的 4 个即可）

3）首先说明考生参与的项目所采用的 ESB 产品，然后围绕 7 个核心功能，并结合集成应用的实际特点，论述选择该 ESB 产品的原因。

4）使用企业服务总线技术进行应用集成时可能遇到的问题包括：

（1）如何根据企业应用集成的需求选择合适的 ESB 产品；

（2）如何根据企业的组织结构确定集成系统的体系结构，并据此设计系统的功能分布与物理拓扑结构；

（3）相关子系统之间的数据格式转换；

（4）针对具体业务编写合适的处理逻辑并确定消息路由；

（5）其他。

试题三　论工作流管理技术在 CIM 系统协作中的应用

计算机集成制造（Computer Integration Manufacturing，CIM）是信息技术和生产技术的综合应用，旨在提高制造业企业的生产率和响应能力。企业面临的任务是：将企业

先后建立的多个分立的 CIM 系统集成起来，形成一个协调的企业 CIM 综合应用平台，实现各个不同 CIM 系统间的协同工作，使得企业的业务过程、数据信息和组织管理都被作为 CIM 集成平台的组成部分。利用工作流管理技术为企业构建上述 CIM 综合应用平台，使企业可以方便地协调各种业务功能，优化资源的组织利用，从而获得最佳的运行效益。但企业已有的工作流管理系统往往用于管理企业的业务过程和控制企业的业务活动，并不能直接用来支持 CIM 综合应用平台的建设。

请围绕“工作流管理技术在 CIM 系统协作中的应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与分析和开发的 CIM 系统协作项目以及你所担任的主要工作。

2．简要分析现有工作流管理系统直接支持企业实施 CIM 系统协同工作有何不足，并从工作流执行角度详细论述通过哪些方式可以支持应用协作；阐述你所选择的协作方式及其理由。

3．工作流管理系统提供动态创建工作流模型功能的基础上，分析并说明用户可以采用哪些方式完成 CIM 系统间的协同工作，以及在你所参与的项目中用户所采用的协作方式。

写作要点

1．简要描述你所参与分析和开发的 CIM 协作系统，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．简要分析传统的工作流管理系统在对 CIM 系统所提供的协作能力的不足，并详细阐述工作流管理系统如何提供不同层次的协作能力。

1）传统工作流管理系统在对 CIM 系统所提供的协作能力的不足表现在以下几个方面。

（1）现有工作流管理系统基本上是一个任务管理系统，主要实现按照一定的流程对任务进行管理和活动间控制流的导航，对于 CIM 系统中需要实现的信息和数据协作管理的支持能力弱，尤其是缺乏信息协作机制和企业信息模型管理功能。

（2）目前的工作流管理系统在支持异构分布应用上能力不足，尤其是应用协作和应用封装能力不足。

（3）对于企业 CIM 系统环境下分布应用的管理和监控能力不足，目前的工作流管理系统在企业组织模型上提供了一定的建模和管理能力，但是，在资源模型管理能力上与企业实际应用需求差别较大，对于不是由工作流管理系统直接启动的应用没有任何管理能力（缺乏用户管理、软件配置、配置管理和权限管理等功能）。

2）为了实现 CIM 系统间的协作功能，需要从工作流模型的定义到模型的执行、分布式工作流机的实现等方面扩展现有工作流管理系统的功能。从工作流执行角度，可以通过以下几种方式实现不同层次的应用协作。

（1）激活式。对于不同应用，用户给出应用的可执行文件名，由工作流机直接调用

执行，当应用被激活以后，工作流机就不再对它进行控制。这种方式是最简单的协作方式，无须对应用程序进行包装，只是一种命令的执行方式。

（2）接口式。这种方式要求应用提供一定形式的、可被调用的接口函数，工作流机通过调用这些接口函数来控制应用程序的启动、相关操作的执行以及最后的退出。

（3）控件式。对于桌面应用间的协作，利用面向对象的封装性，将已有的控件嵌入应用组件内部实现应用间协作。

（4）包装式。将不同应用封装成为CORBA对象，工作流执行程序通过调用封装后的CORBA对象所提供的方法对应用程序的有关操作进行控制。这一方式继承了CORBA的语言无关性和互操作性等优点，但实现过程比较复杂，需要第三方 CORBA 产品的支持。

（5）服务式。基于服务包装技术，将不同Web应用包装成为服务，工作流以服务调用流程的方式控制不同应用的执行过程并实现数据间的协作和转换。

考生需要明确说明所采用的应用协作方式及其理由。

3．在工作流管理系统提供动态创建工作流模型功能的基础上，用户可以采用以下方式完成应用协作。

（1）直接定义。用户可以通过工作流建模工具定义一个过程模型，在过程模型中确定应用的集成和控制逻辑，然后提交工作流机执行。

（2）嵌入式。用户通过定义过程模型，并将这个过程作为一个执行函数嵌入某个应用中，在应用执行到这个函数时，工作流机自动完成这个过程模型的执行，实现嵌入式的过程协作。

（3）对话式。由用户定义一个宏过程，在宏过程的每个步骤中都给出一组可供选择的应用，用户控制整个宏过程的执行，并在每个步骤中选择一个或多个应用提交工作流机执行，并返回执行的结果。如果不是本地工作流机管理的应用，则通过由本地工作流机向其他工作流机提交请求的方式完成应用的执行。

考生需要明确说明用户通过何种方式实现应用协作。

试题四　论政务流程的优化与再造

政务流程是一组相关的、结构化的活动集合，这些活动集合为公众提供特定的服务或产品。一般而言，政务流程有三类：面向公众的流程，为公众提供产品或服务；支持流程，为政府内部提供产品、服务和信息；管理流程，促使面向公众的流程和支持流程有效配合，以符合公众和用户的期望与需要。

为提升政府的治理能力，许多地区政府在建设电子政务系统的同时，都进行了政务流程的规范、优化与再造。

流程再造是用成本、质量、服务和速度等来衡量和改善工作业绩，对业务流程进行的根本性再思考和彻底再设计。政府流程的优化与再造是对政府治理的理念、原则、结

构、行为等进行大的改进，以提高政府绩效和服务品质，而不是简单的组织精简和结构重组。

请围绕"政务流程的优化与再造"论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理、分析的电子政务类信息系统项目以及你所担任的主要工作。

2．论述你在实施电子政务项目时，现有政务流程存在的问题。

3．阐述如何实施电子政务流程的优化与再造，效果如何。

写作要点

1．概要叙述你参与管理、分析的电子政务类信息系统项目，应明确指出你所担任的主要工作。

2．论述你在实施电子政务项目时，现有政务流程存在的主要问题。

目前，现有的政务流程普遍存在以下问题：

（1）当流程涉及若干个职能部门时，因部门只对自己的工作和上级负责，流程的责任人很难明确。

（2）政府部门层级繁多，容易与公众脱节，信息容易失真。

（3）由于技术的限制不能实现整个业务条块的网络化，业务数据流只能按照地理位置分割在多个部门，增加了交接环节和复杂程度，政务流程复杂而且分散。

（4）流程的各个环节由不同职能部门负责，可能会出现因影响职能部门利益而使流程受阻，从而导致整个组织的效能弱化。

考生也可不限于上述内容进行论述。

3．阐述如何实施电子政务流程的优化与再造，效果如何。

一般情况下，流程优化与再造的实施主要考虑的内容如下所述。

1）基本思想

以公众为出发点、以流程为中心、注重节约成本和提高效能。考生就其中的一项进行论述即可。

2）基本方法

（1）将政府的管理、决策与事务性工作分开。

（2）清理，消除原有流程中非增值的环节；整合，对清理后的流程予以简化，并对分解开的流程进行整合，使整个流程更加顺畅。

（3）简化中间管理层，扩大授权，最大限度地发挥每个人的工作潜能与责任心并承担相应管理责任。

（4）按照流程的自然次序梳理流程，克服人为的、硬性的直线序列。

（5）从源头一次捕获信息，实现信息在整个流程上的共享。

（6）流程应该能够可以订制，适应不同情况可有多种变化形式。

考生论及其中两项即可。

3）基本步骤

（1）高层领导重视，并给予大力支持。

（2）评估信息技术能力、信息环境和需求，确定流程优化和再造的目标，以及评价标准。

（3）宣传动员，成立工作组，拟定工作和改革计划。

（4）了解现有的工作流程，分析发现流程中阻碍、破坏机构整体效率的机制、活动环节。

（5）设计新流程，设计新人事及组织机构，设计新的信息系统，推出新流程原型。

（6）实施新流程，开发及建设新信息系统，重建人事与组织。

（7）评估新流程实施后的效率与得失，评价指标包括提供服务的时间、成本、工作满意度、协调与决策的质量等。

第 4 章　2010 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

关于用例和类，错误的说法是＿（1）＿。

（1）A．两者都属于模型图的构成元素
B．存在抽象用例和抽象类
C．类图描述系统的部分静态视图，用例图描述系统与用户之间的交互视图
D．两者都可以用来描述系统的内部结构

试题（1）分析

本题考查面向对象分析与设计的基础知识。

用例描述业务场景或事件，系统必须对这些场景或事件提供确定的响应，是用例图的主要结构元素，用例图用来描述系统与外部系统以及用户之间的交互视图。类是共享相同属性和行为的对象集合，是类图的主要组成元素，类图是系统静态对象结构的图形描述。抽象用例通过组合几个用例公共的步骤降低用例之间的冗余，抽象类是包含一种或多种抽象方法的类，它本身不需要构造实例。

参考答案

（1）D

试题（2）

＿（2）＿适用于描述复杂算法的执行流程。

（2）A．活动图　　B．状态图　　C．类图　　D．用例图

试题（2）分析

本题考查面向对象分析与设计的基础知识。

活动图用来描述一个业务流程，说明活动之间的依赖关系。状态图显示出对象可能的状态以及由状态改变而导致的转移。活动图和状态图之间是有关系的。状态图把焦点集中在过程中的对象身上，而活动图则集中在一个单独过程中的动作流程。

类图通过显示出系统的类以及这些类之间的关系来表示系统，是系统静态对象结构的图形描述。用例图用来描述系统与外部系统以及用户之间的交互视图，强调这个系统是什么而不是这个系统怎么工作。

参考答案

（2）A

试题（3）

在面向对象方法中，信息流是通过向参与者或内部对象发送消息形成的。＿（3）＿用于

描述进出系统的信息流。

（3）A．协作图　B．顺序图　C．数据流图　D．流程图

试题（3）分析

本题考查面向对象分析与设计的基础知识。

状态图描述了一个对象在其生命周期中可能的状态组合；顺序图用来描述对象按照时间顺序的消息流来建模用例；数据流图是一种描述数据通过系统的流程以及系统实施的工作或处理过程的过程模型；流程图以图形化的方式展示应用程序从数据输入开始到获得输出为止的逻辑过程。

参考答案

（3）B

试题（4）、（5）

面向对象设计是模型驱动和用例驱动的，整个设计过程将<u>（4）</u>作为输入，并生成<u>（5）</u>作为输出。

（4）A．逻辑数据流图　B．设计文档和用户说明
　　C．需求类图　D．需求模型

（5）A．物理数据流图　B．设计文档和用户说明
　　C．设计类图和系统顺序图　D．设计模型

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象设计的基础知识。

面向对象设计是模型驱动和用例驱动的，整个设计过程将面向对象分析阶段所产生的需求模型作为输入，并生成供构建阶段使用的设计模型作为输出。

参考答案

（4）D　（5）D

试题（6）

用户A从CA处获取了用户B的数字证书，用户A通过<u>（6）</u>可以确认该数字证书的有效性。

（6）A．用户B的公钥　B．用户B的私钥
　　C．CA的公钥　D．用户A的私钥

试题（6）分析

用户B的数字证书中包含了CA的签名，因此用CA的公钥可验证数字证书的有效性。

参考答案

（6）C

试题（7）

入侵检测系统的构成不包括<u>（7）</u>。

（7）A．预警单元　　B．事件产生器
C．事件分析器　　D．响应单元

试题（7）分析

美国国防部高级研究计划局（DARPA）提出的公共入侵检测框架（Common Intrusion Detection Framework，CIDF）由 4 个模块组成，见下图所示。

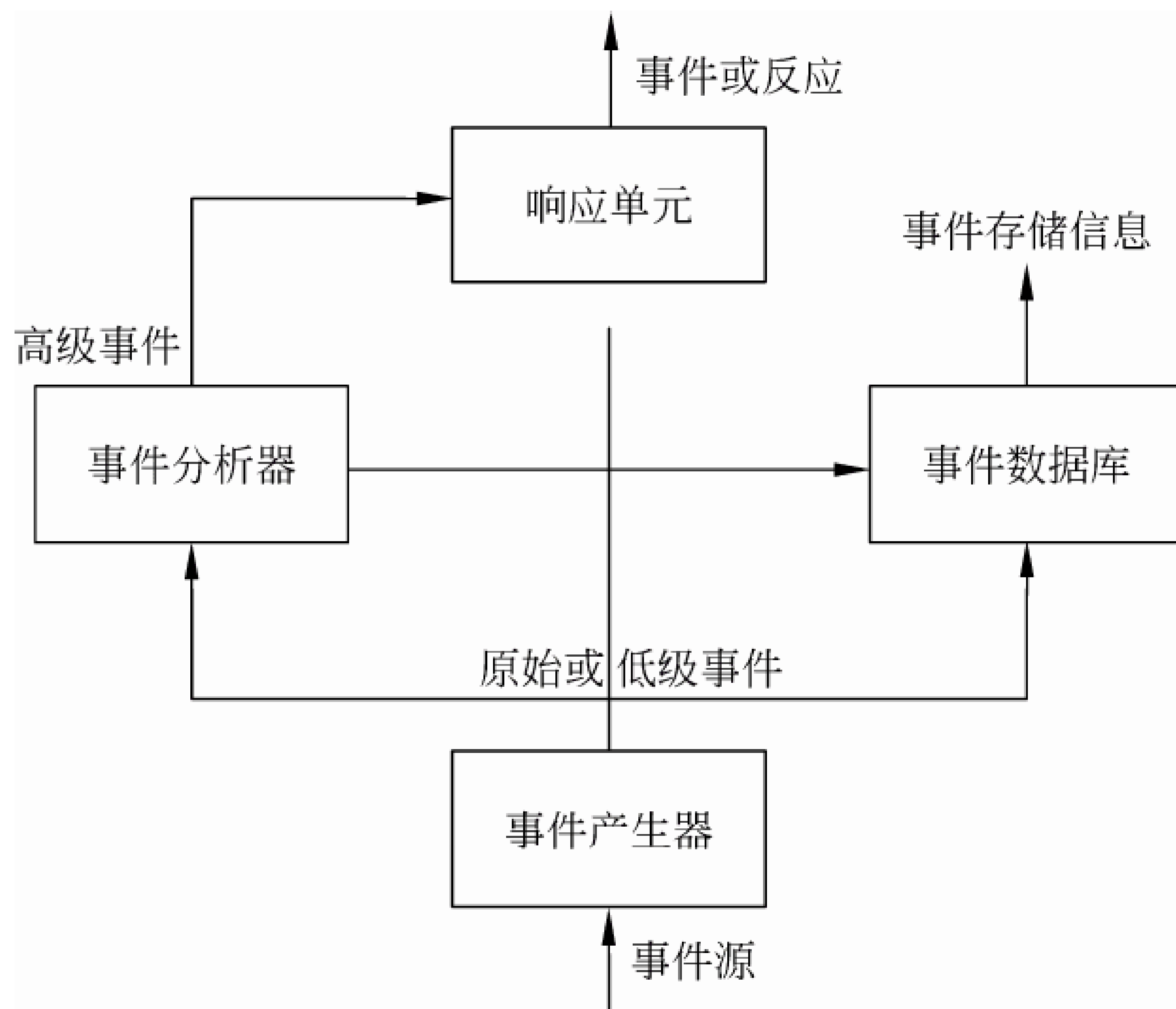


图　CIDF 体系结构

（1）事件产生器（Event generators，E-boxes）：负责数据的采集，并将收集到的原始数据转换为事件，向系统的其他模块提供与事件有关的信息。入侵检测所利用的信息一般来自 4 个方面：系统和网络的日志文件、目录和文件中不期望的改变、程序执行中不期望的行为、物理形式的入侵信息等。入侵检测要在网络中的若干关键点（不同网段和不同主机）收集信息，并通过多个采集点信息的比较来判断是否存在可疑迹象或发生入侵行为。

（2）事件分析器（Event Analyzers，A-boxes）：接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象，分析方法有下面三种：

① 模式匹配：将收集到的信息与已知的网络入侵数据库进行比较，从而发现违背安全策略的行为。

② 统计分析：首先给系统对象（例如用户、文件、目录和设备等）建立正常使用时的特征文件（Profile），这些特征值将被用来与网络中发生的行为进行比较。当观察值超出正常值范围时，就认为有可能发生入侵行为。

③ 数据完整性分析：主要关注文件或系统对象的属性是否被修改，这种方法往往用于事后的审计分析。

（3）事件数据库（Event Databases，D-boxes）：存放有关事件的各种中间结果和最终数据的地方，可以是面向对象的数据库，也可以是一个文本文件。

（4）响应单元（Response units，R-boxes）：根据报警信息做出各种反应，强烈的反应就是断开连接、改变文件属性等，简单的反应就是发出系统提示，引起操作人员注意。

因此，入侵检测系统的构成中不包括预警单元，故选 A。

参考答案

（7）A

试题（8）、（9）

如果杀毒软件报告一系列的 Word 文档被病毒感染，则可以推断病毒类型是 __（8）__；如果用磁盘检测工具（CHKDSK、SCANDISK 等）检测磁盘发现大量文件链接地址错误，则表明磁盘可能被 __（9）__ 病毒感染。

（8）A．文件型　　B．引导型　　C．目录型　　D．宏病毒

（9）A．文件型　　B．引导型　　C．目录型　　D．宏病毒

试题（8）、（9）分析

本题考查计算机病毒方面的基础知识。

计算机病毒的分类方法有许多种，按照最通用的区分方式，即根据其感染的途径以及采用的技术区分，计算机病毒可分为文件型计算机病毒、引导型计算机病毒、宏病毒和目录型计算机病毒。

文件型计算机病毒感染可执行文件（包括 EXE 和 COM 文件）。

引导型计算机病毒影响软盘或硬盘的引导扇区。

宏病毒感染的对象是使用某些程序创建的文本文档、数据库、电子表格等文件。

目录型计算机病毒能够修改硬盘上存储的所有文件的地址，如果用户使用某些工具（如 SCANDISK 或 CHKDSK）检测受感染的磁盘，会发现大量的文件链接地址的错误，这些错误都是由此类计算机病毒造成的。

参考答案

（8）D　（9）C

试题（10）

以下关于计算机软件商业秘密的叙述，正确的是 __（10）__。

（10）A．没有完成也没有发表的软件，其知识内容不构成商业秘密

B．计算机软件的商业秘密，就是技术秘密，不含经营秘密

C．构成技术秘密的知识内容，不包括程序设计的技巧和算法

D．开源软件也存在商业秘密问题

试题（10）分析

根据《中华人民共和国反不正当竞争法》，所谓商业秘密是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益、具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。

商业秘密的基本内容包括技术秘密和经营秘密。而软件是否完成不是判定软件是否包括商业秘密的条件。

开源软件的全部技术是由以开放源代码所表征的公开的技术和不公开的工程化实现技术两部分组成的。工程化实现技术表现为技术诀窍、熟练技巧、工程经验、隐性技术、测试分析，它着重于改善操作稳定性、优化计算效率、增强灵活扩展性、提高产品质量、催化产品成熟度。在工程化实现技术中自然包含能带来经济利益的商业秘密。

参考答案

（10）D

试题（11）

小张在某企业运作部工作，负责统计经营数据并制作成图表供企业高层参考决策。由于日常工作中统计数据量大，为便于及时、准确地完成报表，小张利用下班后的业余时间开发了一个统计软件，则__（11）__。

（11）A．小张在开发软件的过程中，没有利用企业的物质技术条件，该软件的著作权属于小张

B．该软件的著作权属于企业，因其是小张为完成本职工作而产生的结果

C．按照软件著作权归属的一般原则，该软件的著作权归属于小张

D．该软件没有用于商业目的，没有著作权的问题

试题（11）分析

公民在单位任职期间所开发的软件，如是执行本职工作的结果，即针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的，或者是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果，则该软件的著作权属于该单位。公民所开发的软件如不是执行本职工作的结果，并与开发者在单位中从事的工作内容无直接联系，同时又未使用单位的物质技术条件，则该软件的著作权属于开发者自己。

本题中小张开发的统计软件是针对统计企业“经营数据并制作成图表”的工作目标开发的，软件本身与其工作内容有直接的联系，因此软件著作权属于小张所在企业。

参考答案

（11）B

试题（12）、（13）

根据 GB/T 8566-2007（信息技术 软件生存周期过程）标准，企业为实现 ERP 系统而准备招标书的活动属于生存周期基本过程中的__（12）__过程，与该活动属于同一过程的活动还有__（13）__。

（12）A．总体规划　B．系统实施　C．获取　D．供应

（13）A．启动　B．准备投标　C．系统需求分析　D．项目管理

试题（12）、（13）分析

在 GB/T 8566-2007（信息技术 软件生存周期过程）标准中，软件生存周期的基本

过程包括五个，分别是获取过程、供应过程、开发过程、运作过程、维护过程。其中获取过程是为获取系统、软件产品或软件服务的组织即需方而定义的活动；供应过程是为向需方提供系统、软件产品或软件服务的组织即供方定义的活动；开发过程是为定义并开发软件产品的组织即开发方而定义的活动；运作过程是为在规定的环境中为其用户提供运行计算机系统服务的组织即操作方面定义的活动；维护过程是为提供维护软件产品服务的组织即维护方而定义的活动（也就是对软件的修改进行管理）。

企业为实现 ERP 系统而准备招标书，是需方获取过程的活动之一，而获取过程的活动包括：启动、招标（标书）的准备、合同的编制和更新、对供方监督、验收和完成、合同结束、获取政策等。

参考答案

（12）C　（13）A

试题（14）

在计算机系统中，对构成内存的半导体存储器进行自检的方法有许多种，其中对__（14）__一般采用对其内容求累加和进行自检的方法。

（14）A．ROM　B．DRAM　C．SDRAM　D．DDR SDRAM

试题（14）分析

一般来讲，RAM 类存储器通过写入 0xAA、0x55 等数字再读出的方式进行自检；ROM 类存储器通过累加和校验进行自检。

参考答案

（14）A

试题（15）

__（15）__不是复杂指令系统计算机 CISC 的特征。

（15）A．丰富的寻址方式　B．多种指令格式
C．指令长度可变　D．设置大量通用寄存器

试题（15）分析

RISC 技术通过简化计算机指令功能，使指令的平均执行周期减少，从而提高计算机的工作主频，同时大量使用通用寄存器来提高子程序执行的速度。相反，设置多种指令格式、采用丰富的寻址方式和长度可变的指令等则是复杂指令系统计算机 CISC 的特点。

参考答案

（15）D

试题（16）、（17）

在计算机系统中，若一个存储单元被访问，这个存储单元有可能很快会再被访问，该特性被称为__（16）__；这个存储单元及其邻近的存储单元有可能很快会再被访问，该特性被称为__（17）__。

（16）A．程序局部性　　B．空间局部性
C．时间局部性　　D．数据局部性

（17）A．程序局部性　　B．空间局部性
C．时间局部性　　D．数据局部性

试题（16）、（17）分析

局部性原理是指在指定时间内，程序趋于在有限的内存区域内重复访问。通常将局部性分为空间局部性和时间局部性。空间局部性是指已访问过的内存地址附近的位置很可能被连续访问。时间局部性是指已访问过的内存地址在较短的时间内还可能被多次访问。

参考答案

（16）C　（17）B

试题（18）

利用海明码校验方法在工程上可以有效地提高内存可靠性。若不加校验功能时，内存的可靠性为 0.98，出错位数为 1 的概率为 80%，当采用海明码校验，将内存出错 1 位加以纠正之后，内存的可靠性为__（18）__。

（18）A．0.99　　B．0.996　　C．0.999　　D．0.9996

试题（18）分析

$0.98 + 0.02 \times 80\% = 0.996$。

参考答案

（18）B

试题（19）

在软件需求工程中，需求管理贯穿整个过程。需求管理最基本的任务是明确需求，并使项目团队和用户达成共识，即建立__（19）__。

（19）A．需求跟踪文档　　B．需求变更管理文档
C．需求分析文档　　D．需求基线

试题（19）分析

需求是软件项目成功的核心所在，它为其他许多技术和管理活动奠定了基础。在软件需求工程中，需求管理贯穿整个过程。需求管理最基本的任务是明确需求，并使项目团队和用户达成共识，即建立需求基线。

参考答案

（19）D

试题（20）

某大型移动通信运营商欲开发一个新的应用软件，在需求分析阶段，为了有效获得用户的需求，应该采用__（20）__的方法捕获需求。

（20）A．用户访谈　　B．联合需求计划　　C．抽样　　D．头脑风暴

试题（20）分析

需求获取是一个确定和理解不同的项目干系人的需求和约束的过程。常见的需求获取方式有用户访谈、问卷调查、抽样和联合需求计划等。根据题干描述，应该采用抽样的方法。

参考答案

（20）C

试题（21）、（22）

软件开发模型大体上可以分为三种类型。第一种是以软件需求完全确定为前提的（21）；第二种是在软件开发初始阶段只能提供基本需求时采用的（22）；第三种是以形式化为基础的变换模型。

（21）A. 协同模型　B. 瀑布模型　C. 变换模型　D. 迭代式模型

（22）A. 协同模型　B. 瀑布模型　C. 变换模型　D. 迭代式模型

试题（21）、（22）分析

软件开发模型大体上可以分为三种类型。第一种是以软件需求完全确定为前提的瀑布模型；第二种是在软件开发初始阶段只能提供基本需求时采用的迭代式或渐进式模型，例如喷泉模型、螺旋模型、统一开发过程和敏捷方法等；第三种是以形式化为基础的变换模型。

参考答案

（21）B　（22）D

试题（23）

某小型软件公司欲开发一个基于 Web 的考勤管理系统，客户对系统的基本功能，表现形式等要求并不明确，在这种情况下，采用（23）开发方法比较合适。

（23）A. 瀑布式　B. 形式化　C. 结构化　D. 极限编程

试题（23）分析

中小型软件开发公司在面对客户需求模糊或者多变的情况下，采用极限编程的方法能够在更短的周期内，更早地提供具体、持续的反信息，实现轻量、高效、低风险的软件开发。

参考答案

（23）D

试题（24）、（25）

净室软件工程是软件开发的一种（24）方法，可以开发较高质量的软件。它使用盒结构规约进行分析和建模，并将（25）作为发现和排除错误的主要机制，采用统计测试来获取验证软件可靠性所需要的信息。

（24）A. 形式化　B. 迭代式　C. 瀑布式　D. 交互式

（25）A. 测试　B. 仿真　C. 实验　D. 正确性验证

试题（24）、（25）分析

净室软件工程是软件开发的一种形式化方法，可以开发较高质量的软件。它使用盒结构规约进行分析和建模，并将正确性验证作为发现和排除错误的主要机制，采用统计测试来获取验证软件可靠性所需要的信息。净室软件工程强调在规约和设计上的严格性，以及使用基于数学的正确性来证明对设计模型的每个元素进行形式化验证。

参考答案

（24）A　（25）D

试题（26）、（27）

某服务器软件系统对可用性（Availability）和性能（Performance）要求较高，以下（26）设计策略能提高该系统的可用性，（27）设计策略能够提高该系统的性能。

（26）A．限制访问　B．内置监控器　C．主动冗余　D．队列调度

（27）A．限制访问　B．内置监控器　C．主动冗余　D．队列调度

试题（26）、（27）分析

软件质量属性描述了软件的非功能性属性。可用性质量属性描述了可用性是系统能够正常运行的时间比例，实现可用性策略的主要方法有错误检测、错误恢复和错误防御。主动冗余就是一种错误恢复的策略。性能是指系统的响应能力，即要经过多长时间才能对某个事件做出响应，或者在某段时间内系统所能处理事件的个数。队列调度是一种提升系统性能的常用方法。

参考答案

（26）C　（27）D

试题（28）

某公司希望将位于组织内部的部分资源和功能发布到互联网上，并与其他合作伙伴实现业务流程的整合。对于这种应用集成需求，以下集成方式，最适合的是（28）。

（28）A．数据集成　B．界面集成　C．方法集成　D．门户集成

试题（28）分析

根据题目描述，公司希望将位于组织内部的部分资源和功能发布到互联网上，并与其他合作伙伴实现业务流程的整合，这是一个典型的方法集成的应用场景。

参考答案

（28）C

试题（29）

实施应用集成时，集成系统架构的选择对集成工作来说至关重要。某企业欲在其分布式异构系统环境下实现系统松散耦合的协作能力。在这种情况下，采用（29）的系统架构最为合适。

（29）A．事件驱动　B．远程过程调用　C．共享数据库　D．文件传输

试题（29）分析

实施应用集成时，集成系统架构的选择对集成工作来说至关重要。事件驱动架构是一种设计和构建应用的方法，其中事件触发消息在独立的、非耦合的模块之间传递。事件技术是一种非常适合用于分布式异构系统之间松散耦合的协作技术，基于事件驱动的企业应用集成同样也继承了这一优点。

参考答案

（29）A

试题（30）、（31）

软件架构评估中，评估人员主要关注系统的质量属性，并确定采用何种架构更为合适。在对某个应用软件进行评估时，该应用软件采用的Web服务器所支持的并发连接数是整个系统性能的一个__（30）__；改变加密级别可能会对安全性和操作性均产生重要影响，则加密级别是系统的一个__（31）__。

（30）A. 检查点　B. 敏感点　C. 权衡点　D. 风险点

（31）A. 检查点　B. 敏感点　C. 权衡点　D. 风险点

试题（30）、（31）分析

软件架构评估可以只针对一个架构，也可以针对一组架构。在架构评估中，评估人员主要关注系统的质量属性，并确定采用何种架构更为合适。敏感点和权衡点是软件架构评估中的重要概念。敏感点是一个或多个构件的特性，权衡点是影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点。根据题干描述，在对某个应用软件进行评估时，该应用软件采用的Web服务器所支持的并发连接数是整个系统性能的一个敏感点；改变加密级别可能会对安全性和操作性均产生重要影响，则加密级别是系统的一个权衡点。

参考答案

（30）B　（31）C

试题（32）～（34）

项目管理是保证项目成功的核心手段，在项目实施过程中具有重大作用。其中__（32）__是项目管理的重要元素，是项目实施的基础；__（33）__要确定哪些工作是项目应该做的，哪些工作不应该包含在项目中；__（34）__采用科学的方法，确定项目目标，在与质量、成本目标相协调的基础上实现工期目标。

（32）A. 分析文档　B. 项目开发计划　C. 设计文档　D. 源代码

（33）A. 进度管理　B. 风险管理　C. 范围管理　D. 配置管理

（34）A. 进度管理　B. 风险管理　C. 范围管理　D. 配置管理

试题（32）～（34）分析

项目管理是保证项目成功的核心手段，在项目实施过程中具有重大作用。其中项目开发计划是项目管理的重要元素，是项目实施的基础；范围管理要确定哪些工作是项目应该做的，哪些工作不应该包含在项目中；进度管理采用科学的方法，确定项目目标，

在与质量、成本目标相协调的基础上实现工期目标。

参考答案

（32）B　（33）C　（34）A

试题（35）

为配合防疫部门对 H1N1 流感的防控，某机场拟建设旅客体温监测系统，对每位出入机场的乘客进行体温测量并根据阈值报警，评价该系统最重要的指标是＿（35）＿。

（35）A．存储容量　B．成本收益　C．系统误差　D．响应速度

试题（35）分析

信息系统评价要素包括：功能、成本、可靠性、可用性、存储容量、效率、响应时间等。不同应用，首选评价指标是不同的，如银行系统，应重点考虑系统的可用性和可靠性。

本题的信息系统是体温检测与报警系统，一般情况下正常体温范围的旅客数据不用保存，存储容量不是系统评价的重要指标。因为系统部署在机场，为了避免拥挤，系统的响应时间应尽可能地短。

参考答案

（35）D

试题（36）

与网络设备中的中继器（Repeater）原理等价的是＿（36）＿。

（36）A．烽火台　B．瞭望塔　C．望远镜　D．加油站

试题（36）分析

由于电磁信号在网络介质中传输会衰减，同时电磁噪声和干扰使得信号发生衰变，局域网连接距离受限。为了消除这个限制，扩大传输范围，可以采用网络中继器（Repeater）连接两根电缆，用于中继器两端信号的双向转发。中继器检测到电缆信号后，将信号整理放大，转发到另一根电缆连接的网络上。其原理与主要用于报告战争信息的烽火台的原理相同。烽火台上的士兵观测（检测）到远处烽火台的火光和烟后，点燃柴薪，即将自身烽火台的火光和浓烟升起（转发），将“战争”信息依次传递。

参考答案

（36）A

试题（37）

以下关于电子商务的叙述，正确的是＿（37）＿。

（37）A．利用电子商务系统向消费者在线销售产品，已经超越了传统的零售方式
B．产品的存储、打包、运送和跟踪等，对组织的成功非常重要，几乎没有制造商或零售商将这些行为外包
C．SSL 通信协议用于保护电子商务交易中的敏感数据
D．购物车功能是由 Web 服务器软件来实现的

试题（37）分析

电子商务的过程与传统商务的过程是一致的，包括识别商品、选择、协商、购买、递送、售后服务等过程，这些过程有些可以电子化，有些不能（如递送、售后服务等），因此利用电子商务系统向消费者在线销售产品，并没有超越传统的零售方式。

虽然产品的存储、打包、运送和跟踪等，对组织的成功非常重要，但是考虑到成本、效益和专业区分，这些过程通常会外包给专门的仓储公司、货运公司。电子商务支付系统是电子商务基础设施的关键组成部分，但是用于电子商务系统应用于 Internet 网上，为防止用户信用卡、账号等信息被探测和监听，常常采用安全套接字层（SSL）技术来保证敏感、关键数据的安全。SSL 包括握手阶段，该阶段用来认证服务期，决定使用的加密算法并在发送和接收方之间交换密钥。

电子购物车的功能是跟踪客户选择的购买物品，目前购物车的实现主要通过 Cookie 方式实现，可能会在服务器的数据库中存放购物车内容信息，购物车功能不是由 Web 服务器软件实现的。

参考答案

（37）C

试题（38）

以下关于电子政务的叙述，正确的是__（38）__。

（38）A．政务流程的优化，是成功实施电子政务的关键因素

B．电子政务系统就是政府各部门的办公自动化系统

C．“金关”工程实现了政府的公共服务职能

D．政府各部门的政务电子化，是政府成功实施政务的关键因素

试题（38）分析

广义的政务包括各类行政管理活动，狭义的政务指政府部门的管理和服务活动。电子政务是政务的一种形式，是指国家机关在政务活动中全面应用现代信息技术进行管理和办公，以及为社会提供服务。电子政务作为电子信息技术和政务的结合，其重心在“政务”而不是电子，电子信息技术只是政务活动的实现手段。

电子政务不仅能够将原来的政务流程电子化，而且为了实现资源的最优化配置，提高政府部门的效率、降低运行成本，在进行电子政务工程时，应首先面对政府结构的调整和业务流程的重组，政务流程的优化是成功实施电子政务的关键因素。各政府部门的办公自动化系统也只是电子政务系统的一部分。

我国电子政务的功能主要包括：增强政府监管力度，维护市场经济秩序；整合决策依据，实现决策支持；实施信息发布，提供丰富信息；加强沟通互动，有利服务公众。“金关”“金税”等国家重大电子政务工程，主要是实现政府的市场监管职能。

参考答案

（38）A

试题（39）

假设一个 I/O 系统只有一个磁盘，每秒可以接收 50 个 I/O 请求，磁盘对每个 I/O 请求服务的平均时间是 10ms，则 I/O 请求队列的平均长度是__（39）__个请求。

（39）A．0　　B．0.5　　C．1　　D．2

试题（39）分析

磁盘的 I/O 请求是一个随机过程，请求事件达到的时间间隔具有泊松分布的概率学特征。根据 Little 定律，平均队列长度=达到速率×平均等待时间。其中

平均等待时间=平均服务时间×服务器利用率/（1–服务器利用率）

而服务器利用率=到达速率×平均服务时间，所以平均队列长度=服务器利用率×服务器利用率/（1–服务器利用率）

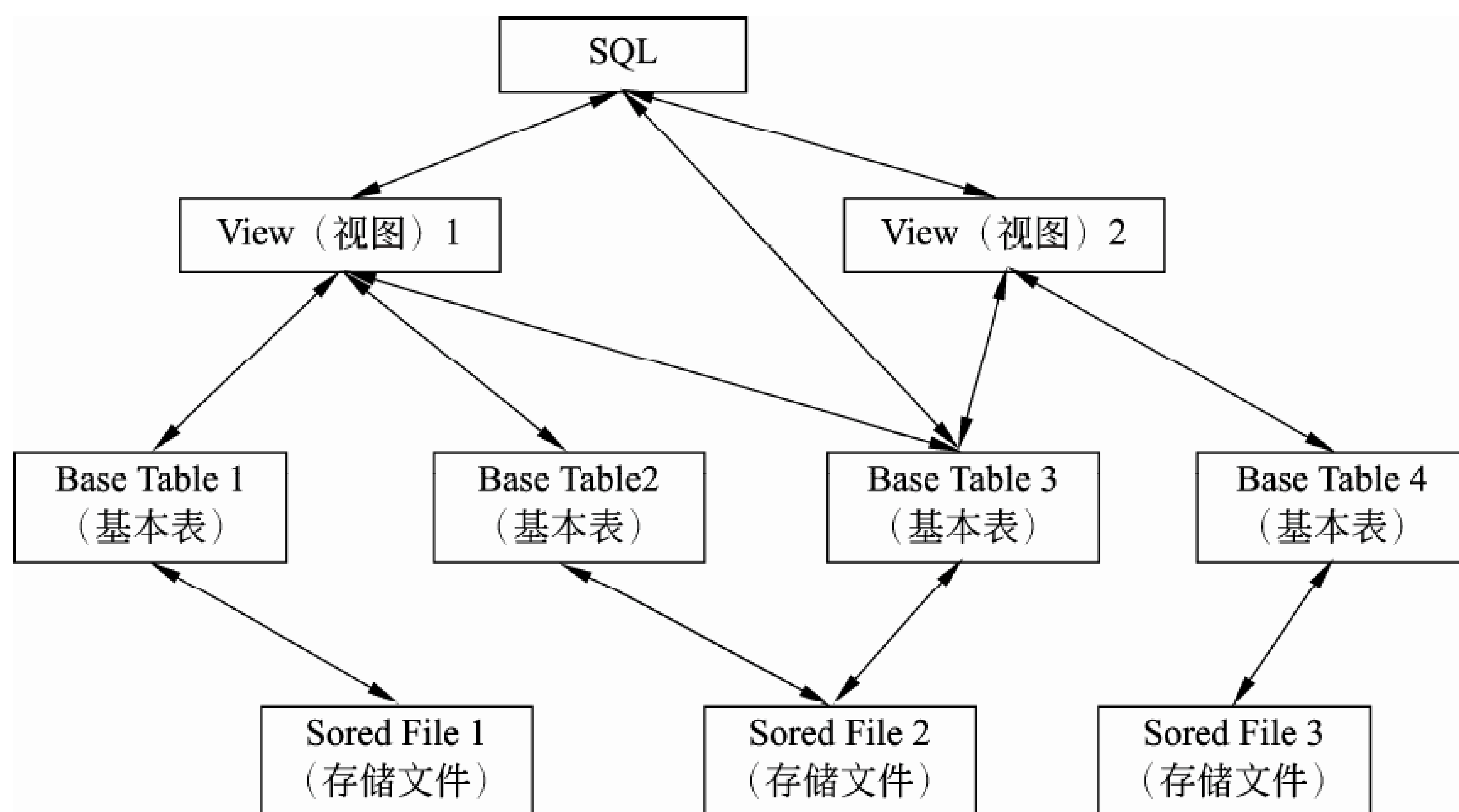
根据本题给出的相关数据，服务器利用率=$\frac{1}{50}\times 0.01=0.5$，因此平均队列长度等于 0.5。

参考答案

（39）B

试题（40）

SQL 语言支持关系数据库的三级模式结构图如下图所示，图中视图、基本表、存储文件分别对应__（40）__。



（40）A．模式、内模式、外模式　　B．外模式、模式、内模式
　　C．模式、外模式、内模式　　D．外模式、内模式、模式

试题（40）分析

SQL 语言支持关系数据库的三级模式结构，其中：视图对应外模式、基本表对应模式、存储文件对应内模式。

参考答案

（40）B

试题（41）、（42）

确定系统边界应在数据库设计的＿（41）＿阶段进行；关系规范化是在数据库设计的＿（42）＿阶段进行。

（41）A．需求分析　　B．概念设计　　C．逻辑设计　　D．物理设计

（42）A．需求分析　　B．概念设计　　C．逻辑设计　　D．物理设计

试题（41）、（42）分析

需求分析阶段的任务是：对现实世界要处理的对象（组织、部门、企业等）进行详细调查，在了解现行系统的概况，确定新系统功能的过程中，确定系统边界、收集支持系统目标的基础数据及其处理方法。

逻辑设计阶段的任务之一是对关系模式进一步地规范化处理。因为生成的初始关系模式并不能完全符合要求，还会有数据冗余、更新异常存在，这就需要根据规范化理论对关系模式分解之后，消除冗余和更新异常。不过有时根据处理要求，可能还需要增加部分冗余以满足处理要求。逻辑设计阶段的任务就需要作部分关系模式的处理，分解、合并或增加冗余属性，提高存储效率和处理效率。

参考答案

（41）A　（42）C

试题（43）～（45）

某销售公司数据库的零件关系（零件号，零件名称，供应商，供应商所在地，库存量）如下表所示，其中同一种零件可由不同的供应商供应，一个供应商可以供应多种零件。零件关系的主键为＿（43）＿，该关系存在冗余以及插入异常和删除异常等问题。为了解决这一问题，需要将零件关系分解为＿（44）＿，分解后的关系模式可以达到＿（45）＿。

零件号	零件名称	供应商	供应商所在地	库存量
010023	P2	S1	北京市海淀区 58 号	380
010024	P3	S1	北京市海淀区 58 号	1350
010022	P1	S2	西安市雁塔区 2 号	160
010023	P2	S2	西安市雁塔区 2 号	1280
010024	P3	S2	西安市雁塔区 2 号	3900
010022	P1	S3	北京市新城区 65 号	2860
…	…	…	…	…

（43）A．零件号，零件名称　　B．零件号，供应商

C．零件号，供应商所在地　　D．供应商，供应商所在地

（44）A．零件 1（零件号，零件名称，供应商，供应商所在地，库存量）

B．零件 1（零件号，零件名称）、零件 2（供应商，供应商所在地，库存量）

C．零件 1（零件号，零件名称）、零件 2（零件号，供应商，库存量）、零件 3（供应商，供应商所在地）

D．零件 1（零件号，零件名称）、零件 2（零件号，库存量）、零件 3（供应商，供应商所在地）、零件 4（供应商所在地，库存量）

（45）A．1NF　　B．2NF　　C．3NF　　D．4NF

试题（43）～（45）分析

试题（43）的正确选项为 B。根据题意，零件关系的主键为（零件号，供应商）。

试题（44）的正确选项为 C。因为关系 P 存在冗余以及插入异常和删除异常等问题，为了解决这一问题需要将零件关系分解。选项 A、选项 B 和选项 D 是有损连接的，且不保持函数依赖故分解是错误的，例如，分解为选项 A、选项 B 和选项 D 后，用户无法查询某零件由哪些供应商供应，原因是分解有损连接的，且不保持函数依赖。

试题（45）的正确选项为 C。因为，原零件关系存在非主属性对码的部分函数依赖：（零件号，供应商）→供应商所在地，但是供应商→供应商所在地，故原关系模式零件非 2NF 的。分解后的关系模式零件 1、零件 2 和零件 3 消除了非主属性对码的部分函数依赖，同时不存在传递依赖，故达到 3NF。

参考答案

（43）B　（44）C　（45）C

试题（46）

设某进程的段表如下表所示，逻辑地址＿（46）＿可以转换为对应的物理地址。

段　号	基　地　址	段　长
0	1598	600
1	486	50
2	90	100
3	1327	2988
4	1952	960

（46）A．（0，1597）、（1，30）和（3，1390）

B．（0，128）、（1，30）和（3，1390）

C．（0，1597）、（2，98）和（3，1390）

D．（0，128）、（2，98）和（4，1066）

试题（46）分析

试题（46）的正确选项为 B。因为 0 段的段长只有 600，而逻辑地址（0，1597）中的 1597 已经越界，不能转换成逻辑地址，而选项 A 和选项 C 中都包含逻辑地址（0，1597）所以是错误的。又因为 4 段的段长只有 960，而逻辑地址（4，1066）中的 1066 已经越界，也不能转换成逻辑地址，而选项 D 中包含逻辑地址（4，1066）所以是错误的。

参考答案

（46）B

试题（47）、（48）

在磁盘调度管理中，应先进行移臂调度，再进行旋转调度。若磁盘移动臂位于 22 号柱面上，进程的请求序列如下表所示。若采用最短移臂调度算法，则系统的响应序列应为＿（47）＿，其平均移臂距离为＿（48）＿。

请求序列	柱面号	磁头号	扇区号
①	18	8	9
②	25	6	3
③	25	9	6
④	40	10	5
⑤	18	8	4
⑥	40	3	10
⑦	18	7	9
⑧	25	10	4
⑨	45	10	8

（47）A．②⑧③④⑤①⑦⑥⑨　　B．②⑧③⑤⑦①④⑥⑨
　　C．①②③④⑤⑥⑦⑧⑨　　D．②③⑧④⑥⑨①⑤⑦

（48）A．4.11　　B．5.56　　C．12.5　　D．13.22

试题（47）、（48）分析

当进程请求读磁盘时，操作系统先进行移臂调度，再进行旋转调度。由于移动臂位于 22 号柱面上，按照最短寻道时间优先的响应柱面序列为 25→18→40→45。按照旋转调度的原则分析如下：

进程在 25 号柱面上的响应序列为②→⑧→③，因为进程访问的是不同磁道上的不同编号的扇区，旋转调度总是让首先到达读写磁头位置下的扇区先进行传送操作。

进程在 18 号柱面上的响应序列为⑤→⑦→①，或⑤→①→⑦。对于①和⑦可以任选一个进行读写，因为进程访问的是不同磁道上具有相同编号的扇区，旋转调度可以任选一个读写磁头位置下的扇区进行传送操作。

进程在 40 号柱面上的响应序列为④→⑥；由于⑨在 45 号柱面上，故响应最后响应。

从上面的分析中可以得出按照最短寻道时间优先的响应序列为②⑧③⑤⑦①④⑥⑨。

平均移臂距离等于移臂总距离除移臂次数，即

平均移臂距离 $=[(25-22)+(25-18)+(40-18)+(45-40)]/9 \approx 4.11$

参考答案

（47）B　（48）A

试题（49）

某文件系统采用链式存储管理方式并应用记录的成组与分解技术，且磁盘块的大小为 4096 字节。若文件 license.doc 由 7 个逻辑记录组成，每个逻辑记录的大小为 2048 字节，并依次存放在 58、89、96 和 101 号磁盘块上，那么要存取文件的第 12288 逻辑字节处的信息，应访问__（49）__号磁盘块。

（49）A．58　　B．89　　C．96　　D．101

试题（49）分析

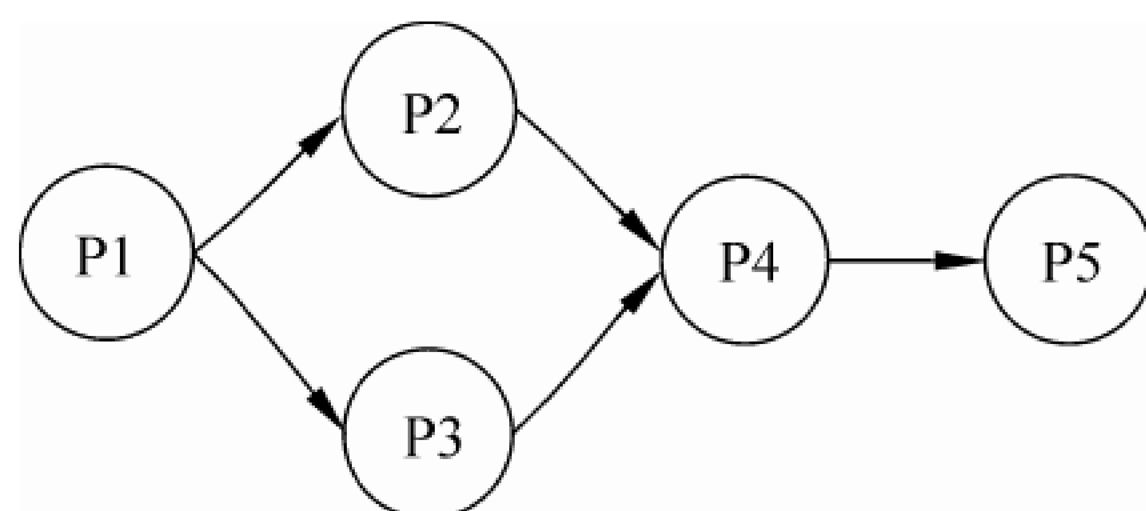
逻辑字节也称为相对字节，是从 0 开始计算的，而$\lceil (12288+1)/4096 \rceil$=4，所以第 12288 逻辑字节处的信息，应访问 101 应号磁盘块。

参考答案

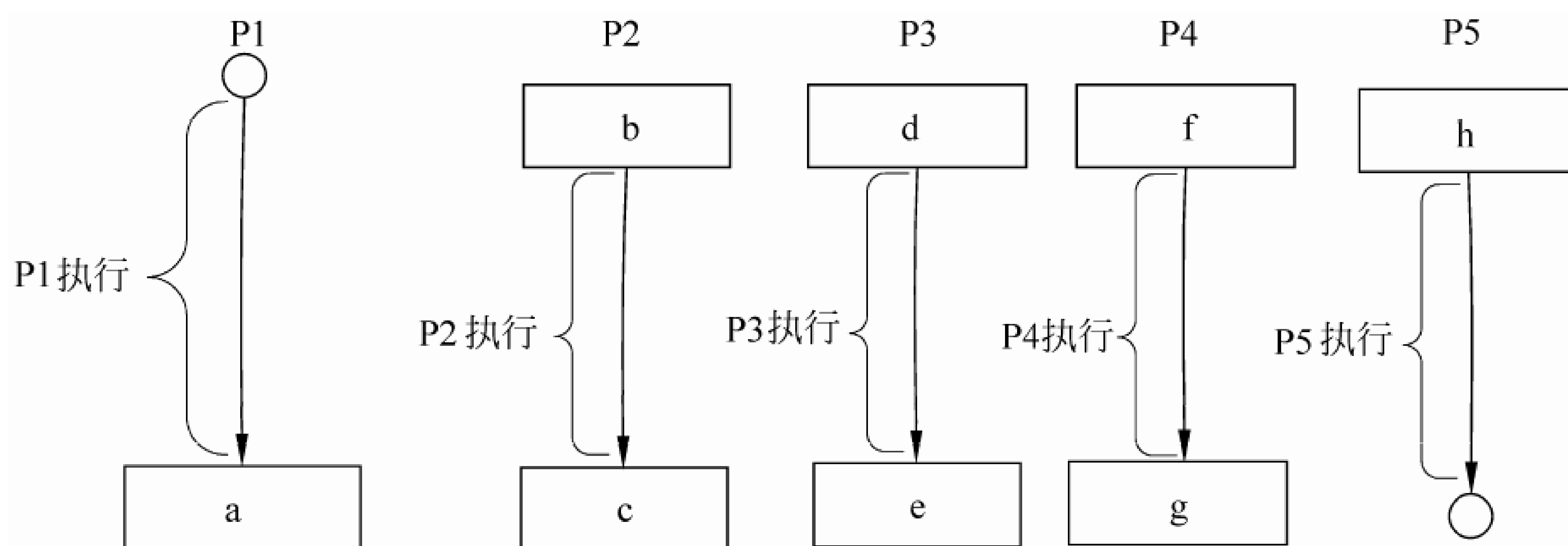
（49）D

试题（50）～（52）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 的前趋图如下图所示。



若用 PV 操作控制进程并发执行的过程，则需要相应于进程执行过程设置 5 个信号量 S1、S2、S3、S4 和 S5，且信号量初值都等于零。下图中 a 处应填写__（50）__；b 和 c、d 和 e 处应分别填写__（51）__，f、g 和 h 应分别填写__（52）__。



（50）A．P（S1）和 P（S2）　　B．V（S1）和 V（S2）
　　　C．P（S1）和 V（S2）　　D．P（S2）和 V（S1）

（51）A．P（S1）和 P（S2）、V（S3）和 V（S4）
　　　B．P（S1）和 P（S2）、P（S3）和 P（S4）
　　　C．V（S1）和 V（S2）、P（S3）和 P（S4）

D. P（S1） 和V（S3）、P（S2）和V（S4）

（52）A. P（S3） V（S4）、V（S5） 和P（S5）

B. V（S3） V（S4）、P（S5） 和V（S5）

C. P（S3） P（S4）、 V（S5） 和P（S5）

D. V（S3） P（S4）、 P（S5） 和V（S5）

试题（50）～（52）分析

根据前趋图，P1 进程运行结束需要利用 V 操作分别通知 P2 和 P3 进程，所以用V（S1）操作通知P2进程，用V（S2）操作通知P3进程。

根据前趋图，P2进程开始运行前必须等待P1进程的通知，需要用P（S1）操作测试P1进程是否运行完，P2进程运行结束需要利用V（S3）操作通知P4进程。同理根据前趋图P3进程开始运行前必须等待P1进程的通知，需要用P（S2）操作测试P1进程是否运行完，P3进程运行结束需要利用V（S4）操作通知P4进程。

根据前趋图，P4进程开始运行前必须等待P2和P3进程的通知，需要用P（S3）和P（S4）操作分别测试P2和P3进程是否运行完，故空f应填写P（S3）P（S4）。P4进程运行结束需要利用V（S5）操作通知P5进程，故空g应填写V（S5）。根据前趋图，P5进程开始运行前必须等待P4进程的通知，需要用P（S5）操作测试P4进程是否运行完，故空h应填写P（S5）。

参考答案

（50）B （51）D （52）C

试题（53）

以下关于数据处理的叙述中，不正确的是__（53）__。

（53）A. 对正确的数据也可能做出错误的解释

B. 软件会有故障，数据也会出现问题

C. 数据处理技术主要指办公软件的使用方法

D. 数据也有生命周期

试题（53）分析

数据是为应用服务的。数据解释的重要性最近得到重视，因为不同立场的人对同一批数据进行了不同的解释，会产生不同的效果。即使数据是正确的，有的人只利用其中一部分数据进行了解释；有的人利用特殊的坐标系统对数据进行图示，给人以错觉；有的人用平均数掩盖了数据中较大的差异。因此，科学合理地解释数据是数据处理工作者应具有的基本素质。

大批量数据处理的过程中，出现数据问题是很常见的。数据问题包括：数据的错误、数据的多余或遗漏、数据的延误、数据的混乱、对数据的非法访问（窃取或篡改）等。

数据处理技术包括在数据收集、输入、编辑、存储、分类、加工、统计、传输、检索、输出等各个环节中采用的技术。办公软件只是简单数据处理的常用工具，许多数据

统计软件、多媒体演示系统、数据挖掘软件、联机数据处理系统、商业智能软件、决策支持系统等具有更强的功能。计算机最广泛的应用是数据处理，计算机应用基础的主要内容不应该只强调办公软件的使用方法，应该更强调数据处理各个阶段所采用的基本方法。正如农业基础不能只强调农业工具的使用。不同的观念和视野将引发教学内容的变革。

数据也是有生命周期的，数据从产生、存储、变更、散布、使用、备份、恢复，直到删除，不同阶段具有不同的使用频率和使用价值。现代企业的海量数据存储系统需要基于数据生命周期进行备份和处理，包括对数据安全的设计。现在，数据生命周期管理和信息生命周期管理是非常活跃的应用领域。

参考答案

（53）C

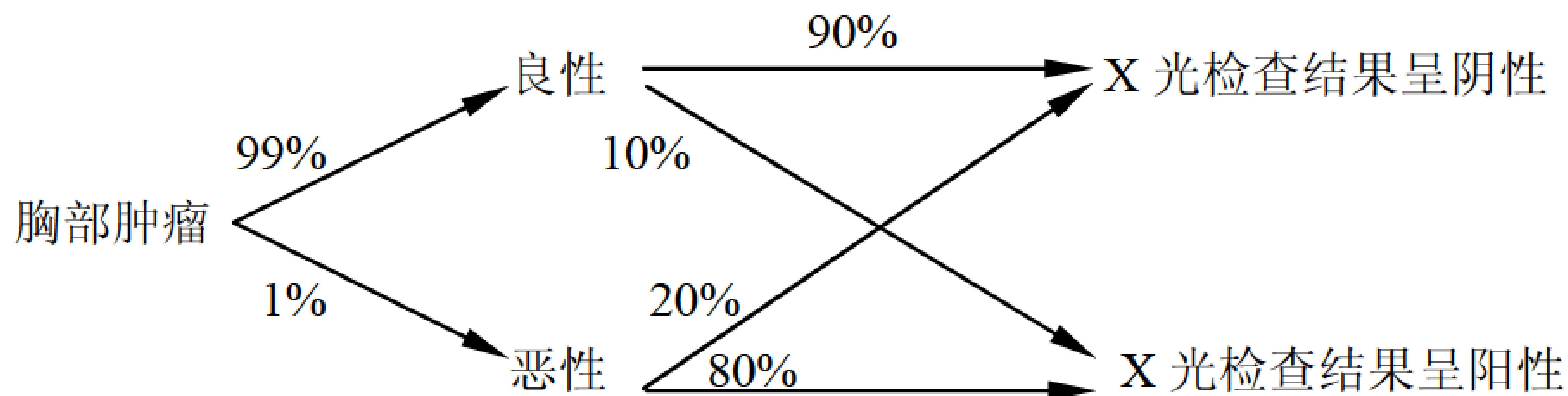
试题（54）

有一名患者胸部长了一个肿瘤，医院 X 光检查结果呈阳性。据统计，胸部肿瘤为良性的概率为 99%。对良性肿瘤，X 光检查的正确率（呈阴性的概率）为 90%；对恶性肿瘤，X 光检查的正确率（呈阳性的概率）为 80%。因此，可推算出该患者患恶性肿瘤的概率是__（54）__。

（54）A．0.8%　　B．7.5%　　C．80%　　D．75%

试题（54）分析

我们可以将胸部肿瘤的检查情况画出概率树如下：



该树的根为“胸部肿瘤”，其性质 99%的概率为良性的，1%的概率为恶性的。对于良性肿瘤，X 光检查的结果，90%的概率为阴性，10%的概率为阳性；对于恶性肿瘤，X 光检查的结果，80%的概率为阳性，20%的概率为阴性。

从“胸部肿瘤”到“X 光检查结果呈阳性”的路径有以下两条：

胸部肿瘤→良性→X 光检查结果呈阳性

胸部肿瘤→恶性→X 光检查结果呈阳性

前一条路径的概率等于其各段概率之积，为 99%×10%=0.099。

后一条路径的概率等于其各段概率之积，为 1%×80%=0.008。

从全概率公式可知道，对于胸部肿瘤，X 光检查结果呈阳性的总概率的等于所有各

条路径的概率之和，所以为 0.099+0.008=0.107=10.7%。

如果已经知道 X 光检查结果呈阳性，那么从前一条路径过来（属于良性）的概率为：

$$0.099/(0.099+0.008) \approx 0.925=92.5\%$$

从后一条路径过来（属于恶性）的概率为：

$$0.008/(0.099+0.008) \approx 0.075=7.5\%$$

这个问题的结论常出乎大家的意料，即使医生也非常惊讶。这是著名的“反问题错乱”（confusion of the inverse）现象。

对于患某种重病的概率很低的情况，当患者检查结果偏离正常值时，这种结果在医学上称为假阳性，还需要采用其他手段才能确诊。

参考答案

（54）B

试题（55）

在信息系统中，为防止数据偶发性错误，在数字代码上增设校验位是检测错误的常用手段。设计的原则是：查错功能强，增加存储量不多，便于自动计算校验位上的值，便于自动进行校验。

例如，第二代身份证号共 18 位，其中左 17 位是数字代码，末位是校验位。

设 i（i=1,…,18）表示第二代身份证号从右到左的编号，A_i（i=2,…,18）表示身份证号第 i 位上的数字，则 A_1 校验位上的数字可以按如下方法计算（注意所有计算均在模 11 下进行）：

$$r=\sum_{i=2}^{18} A_i W_i \pmod{11}，\text{其中 } W_i = 2^{i-1} \pmod{11}$$

$$A_1 = (12-r) \pmod{11}$$

如果 A_1=10，则以“X”表示。

从以上算法可知，对 18 位身份证号 A_i(i=1,…,18)进行校验的方法是验证：

$$\sum_{i=1}^{18} A_i 2^{i-1} \pmod{11}$$

是否等于__（55）__。

（55）A．0　　B．1　　C．2　　D．10

试题（55）分析

$$\sum_{i=1}^{18} A_i 2^{i-1} \pmod{11} = (A_1 + \sum_{i=2}^{18} A_i 2^{i-1} \pmod{11}) \pmod{11}$$

$$= (A_1 + r) \pmod{11} = (12-r+r) \pmod{11} = 12 \pmod{11} = 1$$

参考答案

（55）B

试题（56）

线性规划问题就是面向实际应用，求解一组非负变量，使其满足给定的一组线性约束条件，并使某个线性目标函数达到极值。满足这些约束条件的非负变量组的集合称为可行解域。可行解域中使目标函数达到极值的解称为最优解。以下关于求解线性规划问题的叙述中，不正确的是＿（56）＿。

（56）A．线性规划问题如果有最优解，则一定会在可行解域的某个顶点处达到

B．线性规划问题中如果再增加一个约束条件，则可行解域将缩小或不变

C．线性规划问题如果存在可行解，则一定有最优解

D．线性规划问题的最优解只可能是 0 个、1 个或无穷多个

试题（56）分析

线性规划的可行解域是由一组线性约束条件形成的，从几何意义来说，就是由一些线性解面围割形成的区域。由于线性规划的目标函数也是线性的，因此，目标函数的等值域是线性区域。如果在可行解域中的某内点处目标函数达到最优值，则通过该内点的目标函数等值域与可行解域边界的交点也能达到最优解。所以，第一步的结论是：最优解必然会在可行解域的边界处达到。由于目标函数的各个等值域是平行的，而且目标函数的值将随着该等值域向某个方向平行移动而增加或减少（或不变）。如果最优解在可行解域边界某个非顶点处达到，则随着等值域向某个方向移动，目标函数的值会增加或减少（与最优解矛盾）或没有变化（在此段边界上都达到最优解），从而仍会在可行解域的某个顶点处达到最优解。

既然可行解域是由一组线性约束条件所对应的线性区域围成的，那么再增加一个约束条件时，要么缩小可行解域（新的约束条件分割了原来的可行解域），要么可行解域不变（新的约束条件与原来的可行解域不相交）。

如果可行解域是无界的，那么目标函数的等值域向某个方向平移（目标函数的值线性变化）时，可能出现无限增加或无限减少的情况，因此有可能没有最优解。当然，有时，即使可行解域是无界的，但仍然有最优解，但确实会有不存在最优解的情况。

由于线性规划的可行解域是凸域，区域内任取两点，则这两点的连线上所有的点都属于可行解域（线性函数围割而成的区域必是凸域）。如果线性规划问题在可行解域的某两个点上达到最优解（等值），则在这两点的连线上都能达到最优解（如果目标函数的等值域包括某两个点，则也会包括这两点连线上的所有点）。因此，线性规划问题的最优解要么是 0 个（没有），要么是唯一的（1 个），要么有无穷个（只要有 2 个，就会有无穷个）。

参考答案

（56）C

试题（57）

某学校运动会准备安排 8 个项目（命名为 A,B,…,H）的决赛，16 个团队（编号为 1，2,…,16）参加决赛的项目如下页表（*表示相应的团队将参加相应的决赛）：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	*	*	*							*						
B							*	*	*							*
C	*	*	*											*		
D						*	*	*	*							
E				*	*									*	*	
F					*	*						*	*			
G											*	*		*	*	
H				*		*					*		*			

运动会组委会希望妥善安排这 8 个项目决赛顺序的方案，使每个团队不会连续参加两场决赛。针对上表情况，这样的方案__（57）__。（提示：可在平面上将每个项目用一个点表示，在两个项目之间，只要有同一团队都参加，则在相应点之间用线连接）

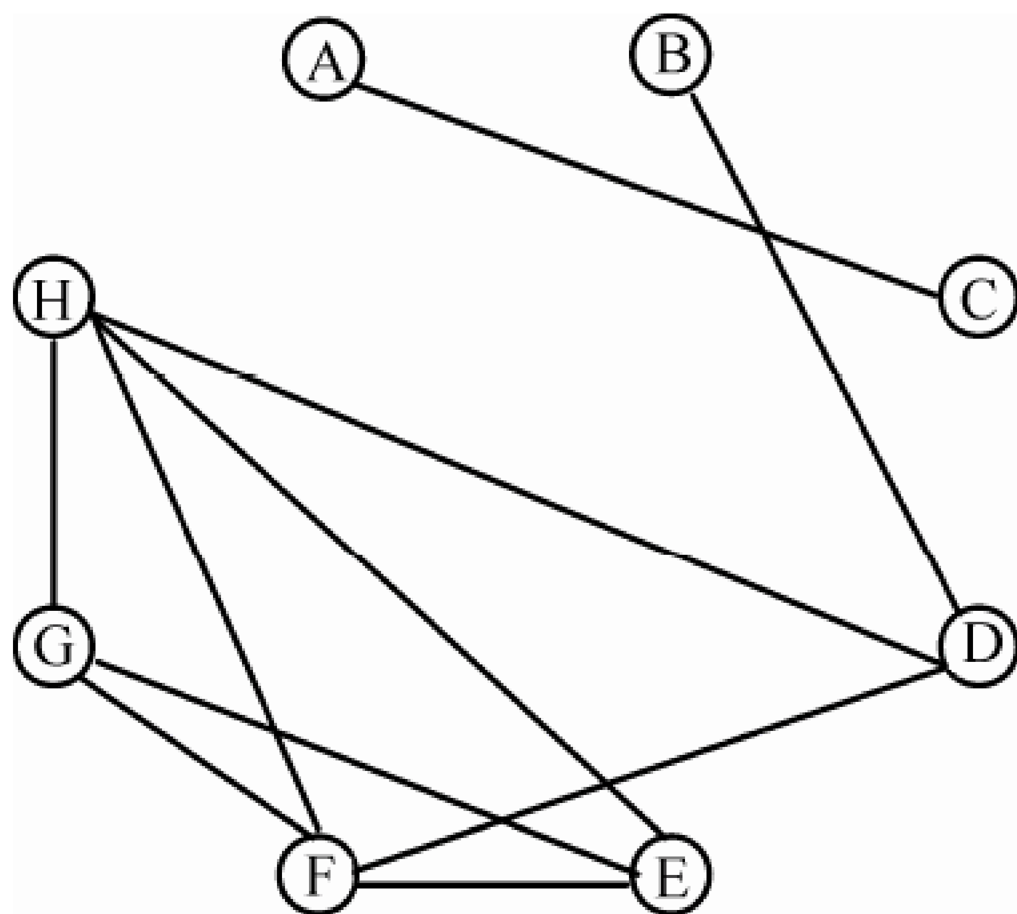
（57）A．不存在　　B．只有 1 个　　C．共有 2 个　　D．多于 2 个

试题（57）分析

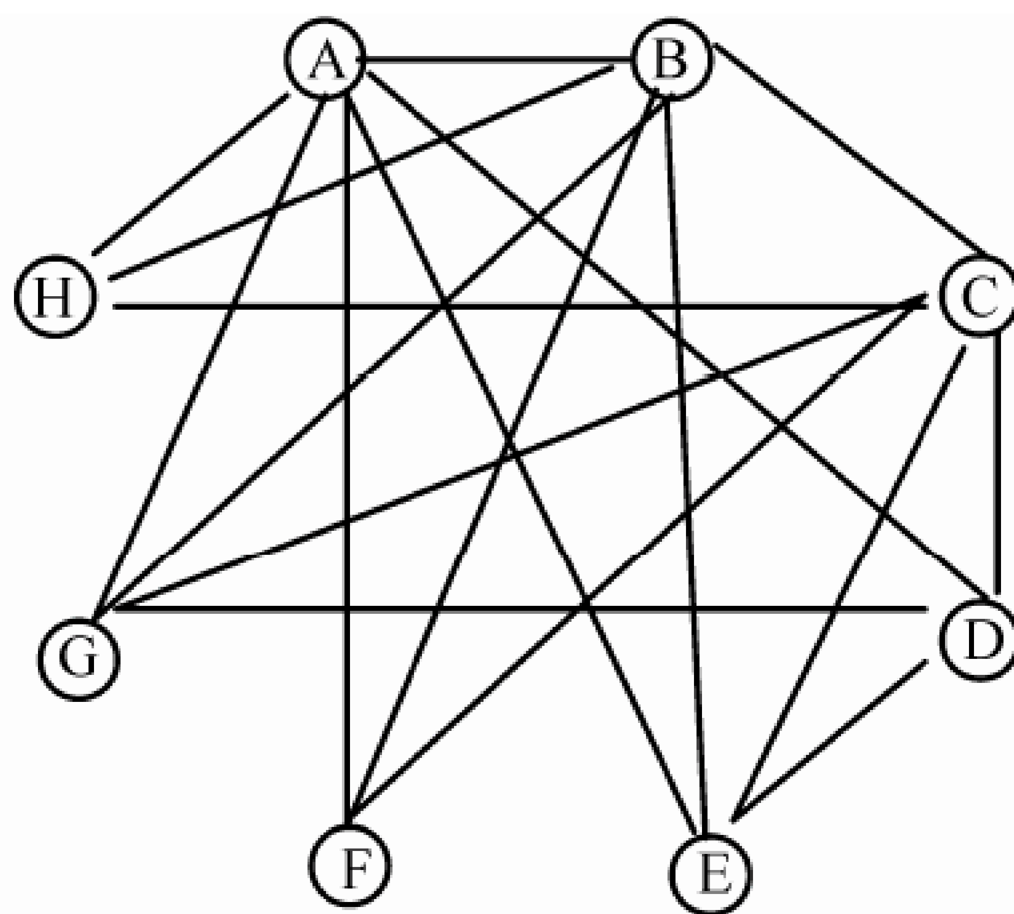
本题考查考生在数学应用方面的能力。

用图的方法解决此类问题比较直观。

在平面上将每个项目用一个节点表示。每一团队参加的多个项目，在相应点之间都用线连接（已有连线时不用重复画）。即，每两个项目，如有团队都参加，就在相应两点之间画连线（如图（a）），表示这两个项目不能接续安排。为清晰起见，我们根据图（a）再画一张连线状态相反的图（如图（b））。同样 8 个点表示 8 个项目，但图（a）中凡是两点之间有连线的地方，图（b）中就没有连线；图（a）中凡是两点之间无连线的地方，图（b）中就有连线。因此，图（b）中的每条连线表示相应的两端项目是可以接续安排的。这样，只要在图（b）中找到一条连线通路，正好将这 8 个点依次不重复地全都连接起来，就形成一种可行的安排方案。



图（a）不能接续安排的项目



图（b）可以接续安排的项目

从图（b）可以看出，依次连接这 8 个项目的通路可以有多条，例如：

E-D-A-F-B-G-C-H

G-B-F-C-E-D-A-H

F-C-D-E-A-E-B-G

……

上述每一条通路表示一种安排方案。按照其中任一方案，各团队都不会连续参加两场决赛。

参考答案

（57）D

试题（58）

某部门聘请了 30 位专家评选去年最优秀项目，甲、乙、丙、丁四个项目申报参选。各位专家经过仔细考察后都在心目中确定了各自对这几个项目的排名顺序，如下表：

	3 人	6 人	3 人	5 人	2 人	5 人	2 人	4 人
甲	1	1	4	4	4	4	4	4
乙	4	4	1	1	2	3	2	3
丙	2	3	2	3	1	1	3	2
丁	3	2	3	2	3	2	1	1

其中，有 3 人将甲排在第 1，将乙排在第 4，将丙排在第 2，将丁排在第 3；依次类推。

如果完全按上表投票选择最优秀项目，那么显然，甲项目能得票 9 张，乙项目能得票 8 张，丙项目能得票 7 张，丁项目能得票 6 张，从而可以选出优秀项目甲。但在投票前，丙项目负责人认为自己的项目评上的希望不大，宣布放弃参选。这样，投票将只对甲、乙、丁三个项目进行，而各位专家仍按自己心目中的排名（只是删除了项目丙）进行投票。投票的结果是评出了优秀项目＿（58）＿。

（58）A．甲　　B．乙　　C．丁　　D．乙和丁

试题（58）分析

“选举”是数学在社会科学中的重要应用领域之一。

本题是“选举”理论中典型的例子之一。该例子考查在选举过程中，次要项的退出是否会对优势项产生影响。

按照题中所列各位专家心目中对各项目的排名，甲是优势项目，乙是次优项目，丙难胜出，丁是最差的。

丙退出后，每位专家对各项目的排名顺序没有变化，只需要将排在丙后面的项目丁提前一位，如下表：

	3 人	6 人	3 人	5 人	2 人	5 人	2 人	4 人
甲	1	1	3	3	3	3	3	3
乙	3	3	1	1	1	2	2	2
丁	2	2	2	2	2	1	1	1

按上表投票，甲项目可得 3+6=9 票，乙项目可得 3+5+2=10 票，丁项目可得 5+2+4=11 票。因此，投票结果选出的优秀项目是项目丁。

这个例子说明了，投票制度的混沌性。劣势项目的退出居然对优势项目产生了颠覆性的影响。原来最差的项目居然变成了最优秀的项目。该例子也说明了用简单的数学规则难以很好地描述真实社会。由于社会的复杂性，完全公正的选举规则并不存在。在数学工作者看来，局部社会可能不完美，好像这是粗糙的错误。但正是这种不完美，体现了社会的迷人之处。没有终极真理，需要人们永远探索。这正是社会最伟大的完美！

参考答案

（58）C

试题（59）

平面坐标系内，有直线 $L1$：$y=ax$ 和直线 $L2$：$y=-bx$（$a>b>0$），动点（1,0）沿逆时针方向绕原点做如下运动：先沿垂直方向到达直线 $L1$，再沿水平方向到达直线 $L2$，又沿垂直方向到达直线 $L1$，再沿水平方向到达直线 $L2$，…，依次交替沿垂直和水平方向到达直线 $L1$ 和 $L2$。这样的动点将__（59）__。

（59）A．收敛于原点　　B．发散到无穷

C．沿矩形边界稳定地转圈　　D．随机运动

试题（59）分析

动点的初始位置是（1,0），首先会到达直线 $L1$ 上的点（$1,a$），然后到达直线 $L2$ 上的点（$-a/b,a$），再到达直线 $L1$ 上的点（$-a/b,-a^2/b$），再到达直线 $L2$ 上的点（$a^2/b^2,-a^2/b$），然后到达 x 轴上的点（$a^2/b^2,0$）。即动点绕一圈后，从 x 轴上的点 1，达到了点 a^2/b^2。由于 $a>b>0$，因此动点在向外漂移，再绕一圈后将到达点 a^4/b^4，绕 n 圈后将到达 a^{2n}/b^{2n}。当 $n\to\infty$时，动点将发散到无限。

显然，当 $a=b$ 时，动点将沿矩形边界稳定地转圈；当 $0<a<b$ 时，动点将收敛于原点。

这个问题是功能耦合系统动态变化的简例。机器系统、有机体系统、生态系统或社会系统都是复杂的功能耦合系统，有些功能随变量的增长而增长，有些功能则随变量的增长而减少（一般不是线性的）。在持续动态变化中，某些系统则会收敛于某种状态；有些系统则会发散到无穷；有些系统则会持续地稳定波动（周期性震荡）；有些系统则会呈现非线性波动。通过简例观察动态系统的状态变化，是一种思维方法，也是表述某种哲理的方法。

参考答案

（59）B

试题（60）

评价计算机系统性能的方法主要有三种，不包括__（60）__。

（60）A．测量方法　B．分析方法　C．模拟方法　D．用户调查方法

试题（60）分析

对计算机系统的性能进行评价的方法主要有三种：测量方法、分析方法和模拟方法。

测量方法主要是通过采用各种性能数据获取方法和运行各种不同类型的基准测试程序或工具来测量目标系统的性能情况。

分析方法通过为计算机系统建立一种数学模型，进而在给定输入条件下通过计算来获取目标系统的性能情况。

模拟方法通过构造系统模型和工作负载模型来近似模仿目标系统，以了解系统的特性。

计算机系统的性能指标是一些精度较高的数据，用户调查问卷或专家小组法只能取得一些大致的、轮廓性的数据。多数用户并没有使用多种计算机系统，难以进行比较，所以计算机系统性能指标的评价一般不通过用户调查法来确定。

参考答案

（60）D

试题（61）

计算机系统的可用性可从多个方面来评测，但不包括__（61）__。

（61）A．故障率　B．健壮性　C．可移植性　D．可恢复性

试题（61）分析

通常，计算机系统的可用性可从故障率（failure rate）、健壮性（robustness）和可恢复性（recoverability）三个方面来进行评测。

故障率是指在给定的时间里，系统故障和维护事件出现的次数。

健壮性是指系统检测和处理故障的能力，以及系统在各种故障情况下仍然具有的工作能力。

可恢复性是指系统从故障状态恢复到正常状态的能力。

计算机应用系统的可移植性对推广应用来说是重要的，但对于使用单一系统的多数用户而言，可用性指标主要包括故障率、健壮性和可恢复性。

参考答案

（61）C

试题（62）

__（62）__标准的目标是制定一个开放的多媒体应用框架标准。

（62）A．H.264　B．MPEG-21　C．XML　D．X3D

试题（62）分析

本题考查考生对各种多媒体相关的国际标准的了解情况。

H.264 是国际电信联盟（ITU）制定的视频信号和音频信号的压缩编码标准；X3D 是由 Web3D 联盟专为 Internet 应用设计的三维图形标记语言，是 VRML 标准的升级版本；MPEG-21 是 ISO/IEC 制定的一个标准，致力于定义多媒体应用的一个开放框架。

参考答案

（62）B

试题（63）

Blu-ray 光盘使用蓝色激光技术实现数据存取，其单层数据容量达到了__（63）__。

（63）A．4.7GB　　B．15GB　　C．17GB　　D．25GB

试题（63）分析

蓝光（Blu-ray）或称蓝光盘（Blu-ray Disc，缩写为 BD）利用波长较短（405nm）的蓝色激光读取和写入数据，并因此而得名。而传统 DVD 需要光头发出红色激光（波长为 650nm）来读取或写入数据，通常来说波长越短的激光，能够在单位面积上记录或读取更多的信息。因此，蓝光极大地提高了光盘的存储容量，对于光存储产品来说，蓝光提供了一个跳跃式发展的机会。

目前为止，蓝光是最先进的大容量光碟格式，BD 激光技术的巨大进步，使你能够在一张单碟上存储 25GB 的文档文件。这是现有（单碟）DVDs 的 5 倍。在速度上，蓝光允许 1～2 倍或者说每秒 4.5～9 兆字节的记录速度。

参考答案

（63）D

试题（64）

建筑物综合布线系统中的水平子系统是指__（64）__。

（64）A．各个楼层接线间配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆

B．由终端到信息插座之间的连线系统

C．各楼层设备之间的互连系统

D．连接各个建筑物的通信系统

试题（64）分析

结构化布线系统分为 6 个子系统：

工作区子系统（Work Location）：是由终端设备到信息插座的整个区域。一个独立的需要安装终端设备的区域划分为一个工作区。工作区应支持电话、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等多种终端设备。

水平子系统（Horizontal）：各个楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆属于水平子系统。水平子系统的作用是将干线子系统线路延伸到用户工作区。

管理子系统（Administration）：管理子系统设置在楼层的接线间内，由各种交连设备（双绞线跳线架、光纤跳线架）以及集线器和交换机等交换设备组成。交连设备通过水平布线子系统连接到各个工作区的信息插座，集线器或交换机与交连设备之间通过短

线缆（跳线）互连，通过跳线的调整，可以对工作区的信息插座和交换机端口之间进行连接切换。

干线子系统（Backbone）：干线子系统是建筑物的主干线缆，实现各楼层设备间子系统之间的互连。干线子系统通常由垂直的大对数铜缆或光缆组成，一头端接于设备间的主配线架上，另一头端接在楼层接线间的管理配线架上。

设备间子系统（Equipment）：建筑物的设备间是网络管理人员值班的场所，设备间子系统由建筑物的进户线、交换设备、电话、计算机、适配器以及保安设施组成，实现中央主配线架与各种不同设备（如 PBX，网络设备和监控设备等）之间的连接。

建筑群子系统（Campus）：建筑群子系统也叫园区子系统，它是连接各个建筑物的通信系统。大楼之间的布线方法有 3 种。一种是地下管道敷设方式，管道内敷设的铜缆或光缆应遵循电话管道和入孔的各种规定，安装时至少应预留 1～2 个备用管孔，以备扩充之用。第二种是直埋法，要在同一个沟内埋入通信和监控电缆，并应设立明显的地面标志。最后是架空明线，这种方法需要经常维护。

参考答案

（64）A

试题（65）

嗅探器是一种网络故障分析与排查的工具，当其处于杂收模式时，网络接口<u>（65）</u>。

（65）A．能够接收流经网络接口的所有数据帧

B．只能接收本网段的广播数据帧

C．只能接收该接口所属组播组的组播信息

D．只能接收发往该接口的数据帧

试题（65）分析

在一般情况下，网络上所有的计算机都可以接收到通过的数据帧，但对不属于自己的报文则不予响应，但是如果某工作站的网络接口处于杂收模式，那么它就可以捕获网络上所有的报文和帧，如果一个工作站被配置成这样的方式，它就是一个嗅探器。

参考答案

（65）A

试题（66）

确定网络的层次结构及各层采用的协议是网络设计中<u>（66）</u>阶段的主要任务。

（66）A．网络需求分析　　B．网络体系结构设计

C．网络设备选型　　D．网络安全性设计

试题（66）分析

确定网络的层次结构及各层采用的协议是网络设计中网络体系结构设计阶段的主要任务。故选 B。

参考答案

（66）B

试题（67）

假设生产管理网络系统采用 B/S 工作方式，经常上网的用户数为 200，每个用户平均每分钟产生 8 个事务处理，每个事务处理的规模平均为 0.05MB，则这个系统需要的信息传输速率为__（67）__。

（67）A．4.3Mb/s　　B．7.8Mb/s　　C．10.7Mb/s　　D．17.8Mb/s

试题（67）分析

根据下面的公式可以计算出应用需要的传输信息速率：

总信息传输速率＝平均事务量大小×每字节位数×每个会话事务数×平均用户数 / 平均会话时长

根据这个公式，结算结果为：0.05×8×8×200 / 60=10.7（Mb/s）

参考答案

（67）C

试题（68）、（69）

网络设计过程分为逻辑网络设计和物理网络设计两个阶段，各个阶段都要产生相应的文档，下面的选项中，__（68）__应该属于逻辑网络设计文档，__（69）__属于物理网络设计文档。

（68）A．网络 IP 地址分配方案　　B．设备列表清单
　　C．集中访谈的信息资料　　D．网络内部的通信流量分布

（69）A．网络 IP 地址分配方案　　B．设备列表清单
　　C．集中访谈的信息资料　　D．网络内部的通信流量分布

试题（68）、（69）分析

一个网络系统从构思开始，到最后被淘汰的过程称为网络生命周期。一般来说，网络生命周期应包括网络系统的构思和计划、分析和设计、运行和维护的全过程。网络系统的生命周期与软件工程中的软件生命周期类似，首先它是一个循环迭代的过程，每次循环迭代的动力都来自于网络应用需求的变更。其次，每次循环过程中，都存在需求分析、规划设计、实施调试和运营维护等多个阶段。一般来说，网络规模越大，则可能经历的循环周期就越长。

每一个迭代周期都是网络重构的过程，不同的网络设计方法，对迭代周期的划分方式是不同的，拥有不同的网络文档模板，但是实施后的效果都满足了用户的网络需求。常见的迭代周期构成可分为 5 个阶段：需求规范、通信规范、逻辑网络设计、物理网络设计和实施阶段。

在 5 个阶段中，每个阶段都是一个工作环节，每个环节完毕后才能进入到下一个环节，类似于软件工程中的“瀑布模型”，形成了特定的工作流程。按照这种流程构建网络，

在下一个阶段开始之前，前一阶段的工作已经完成，一般情况下，不允许返回到前面的阶段。

集中访谈和收集信息资料属于需求分析阶段，网络内部通信流量分析属于通信规范阶段，网络 IP 地址分配方案的制定属于逻辑网络设计阶段，建立设备列表属于物理网络设计阶段。

参考答案

（68）A　（69）B

试题（70）

某局域网访问 Internet 速度很慢，网管员测试发现是局域网内有大量的广播包，（70）不可能有效地解决该网络问题。

（70）A．在局域网内查杀可能存在的 ARP 病毒和蠕虫病毒

B．检查局域网内交换机端口、主机上的网卡是否有故障

C．检查局域网内是否有环路出现

D．提高出口带宽速度

试题（70）分析

如果出现 ARP 病毒或蠕虫病毒，它们会向局域网其他终端发送大量广播包进行繁殖；如果网卡有故障，其他主机会不停发送广播包找该主机；如果局域网内有环路出现，广播包不断转发；提高出口带宽速度不能解决大量广播包问题。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

System analysis is traditionally done top-down using structured analysis based on （71）. Object-oriented analysis focuses on creation of models. The three types of the analysis model are （72）. There are two substages of object-oriented analysis. （73） focuses on real-world things whose semantics the application captures. The object constructed in the requirement analysis shows the （74） of the real-world system and organizes it into workable pieces. （75） addresses the computer aspects of the application that are visible to users. The objects are those which can be expected to vary from time to time quite rapidly.

（71）A．functional decomposition　　B．object abstraction

C．data inheritance　　D．information generalization

（72）A．function model, class model and state model

B．class model, interaction model and state model

C．class model, interaction model and sequence model

D．function model, interaction model and state model

（73）A．Static analysis　　B．Semantic analysis

C． Scope analysis　　D． Domain analysis

（74）A． static structure　　B． system components

C． data flows　　D． program procedures

（75）A． Program analysis　　B． Function requirement

C． Application analysis　　D． Physical model

参考译文

传统的系统分析以功能分解为基础，利用结构化分析自顶向下完成。面向对象分析关注于模型的创建。该分析模型有三种类型：类模型、交互模型和状态模型。面向对象分析有两个子阶段。领域分析侧重于现实世界中那些语义被应用程序获取的事物。在需求分析中所构造的对象说明了现实世界系统的静态结构并将其组织为可用的片段。应用分析处理应用系统中用户可见的计算机问题。所分析的对象可能会被预计时不时地发生较快的变化。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）D　（74）A　（75）C

第 5 章　2010 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于需求分析的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件企业为网络音像制品销售公司 W 重新开发一套影音产品在线管理及销售系统，以改进原有系统 AVMSS 中存在的问题。在系统需求分析阶段，完成的工作包括：

1．系统分析员老王利用 PIECES 框架组织了系统需要获取的非功能性需求，如表 1-1 所示。

表 1-1

非功能性需求类型	需要获取的需求
性能（Performance）	（a）
信息（Information）	（b）
经济（Economics）	（c）
控制（Control）	（d）
效益（Efficiency）	（e）
服务（Service）	（f）

2．项目组小赵从 W 公司客户代表处了解到现有系统中经常有会员拒绝履行订单，并将其作为问题记录了下来。老王指出了小赵并未发现系统真正的问题，并以会员拒绝履行订单为例，利用如图 1-1 所示的鱼骨图分析了系统中真正存在的问题。

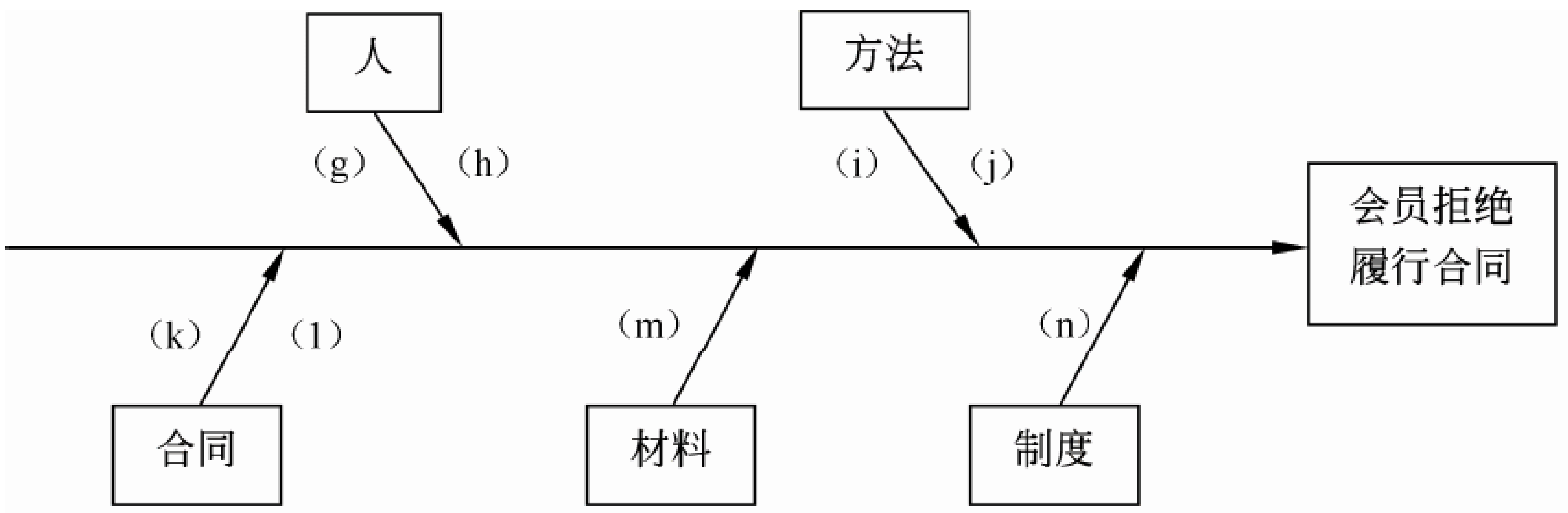


图　1-1

3．获取到相应的需求之后，将需求记录下来形成需求定义文档，同其他项目信息合并形成需求陈述，作为需求分析阶段最终的交付成果。

【问题 1】（10 分）

PIECES 框架的主要作用是什么？请将以下需要获取的需求（1）～（8）根据 PIECES

框架进行分类并将序号填入表1-1对应的单元格内。

（1）系统能否采用新方法以降低使用资源的成本？

（2）系统可接受的吞吐率是多少？

（3）系统可接受的响应时间是多少？

（4）应该减少多少开支或增加多少收益？

（5）对用户隐私有什么要求？

（6）对系统的可靠性和可用性有什么要求？

（7）系统中需要包括哪些文档和培训材料？

（8）对外部系统的接口是什么？

【问题2】（8分）

请将下列问题按照不同的类型序号填入图1-1所示的鱼骨图（g）～（n）中。

（1）缺少强制履行合同的规定；

（2）合同相关信息没有通知到会员；

（3）没有催单提示客户；

（4）没有跟踪执行情况；

（5）设备成本太高造成价格不合理；

（6）合同的履行缺乏灵活性；

（7）账务问题或者隐瞒相关内容；

（8）价格太高并且无法修改。

【问题3】（7分）

一份需求定义文档应该包括哪些内容？对于与系统开发相关的人员：系统所有者、用户、系统分析人员、设计人员和构造人员、项目经理，需求定义文档各有什么作用？

试题一分析

软件系统需求分析是在项目初始研究的基础上进行的，是系统开发中最重要和技术性最强的工作，一般是由系统分析员实施完成的。需求分析的主要任务是分析系统功能、信息和外部接口及新的需求。系统需求分析是一个由实际业务流程到信息处理流程的抽象过程，最终建立所需信息系统的逻辑模型。在系统需求分析阶段，常需要借助很多图形工具使得分析过程可视化，便于分析和与用户交流。问题分析所采用的PIECES框架和因果分析方法中的鱼骨图是两种普遍使用的可视化分析技术，也是合格的系统分析员必须掌握的技能。

本问题主要考查考生对系统分析方法和工具的掌握情况，特别是PIECES框架和鱼骨图两种技术。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求应试者基于PIECES框架分析业务系统非功能性需求的类型，然后根据一个具体的实际问题，利用鱼骨图分析该问题产生的原因及其类别，最后结合需求分析的结果完成需求分析阶段的交付成果——需求定义文档。

【问题 1】

PIECES 框架是系统非功能性需求分类的技术，对各种类型的需求进行分类使得类似的需求可以组织起来达到汇报、跟踪和验证的目的，还可能帮助确定可能忽略的需求。James Wetherbe 提出的 PIECES 框架能够完整、准确、快速地确定信息系统的需求，确认业务中存在的问题、机会和改进目标。包括性能（Performance）、信息（Information）、经济（Economics）、控制（Control）、效益（Efficiency）和服务（Service）6 个类别。

本问题要求考生熟悉 PIECES 框架中不同需求类型之间的差异，能够根据实际应用需求判断需求的类别。

（1）“降低使用资源的成本”是提高效益的方法。

（2）、（3）“吞吐率”和 “响应时间”属于系统性能指标。

（4）“减少开支和增加收益”是系统经济性指标。

（5）“用户隐私”属于安全性控制的内容。

（6）“可靠性和可用性”是系统所提供服务的质量属性。

（7）“文档和培训材料”是为用户提供的服务。

（8）“外部系统的接口”说明系统与外界交互的信息需求。

【问题 2】

鱼骨图主要应用于问题的因果分析，是一种用于确定、探索和描述问题及其原因和结果的图形工具，它也经常被称为因果图。一般会将产生问题的原因分为人、方法、合同、材料和策略 5 个方面。

本问题要求考生熟悉鱼骨图中不同类型原因之间的差异，能够根据实际应用问题判断产生该问题的原因的类别。

（1）“措施”属于系统开发策略的范畴。

（2）“会员没有得到通知”是相关人员工作没有完成。

（3）、（4）“没有催单警告用户”“没有跟踪执行情况”是所采用的方法不正确。

（5）“成本太高价”是所购买材料价格高。

（6）“合同履行缺乏灵活性”是合同执行的问题。

（7）“财务问题或隐瞒相关内容”属于财务人员工作问题。

（8）“价格太高无法修改”是指合同中价格条款。

【问题 3】

本问题要求考生能够准确掌握需求定义文档的组成部分，和需求定义文档对不同的系统开发关联人员对其工作的具体作用。

参考答案

【问题 1】

PIECES 框架是系统非功能性需求分类的技术，对各种类型的需求进行分类使得类似的需求可以组织起来达到汇报、跟踪和验证的目的，还可能帮助确定可能忽略的需求。

（a） （2）（3）
（b） （8）
（c） （4）
（d） （5）
（e） （1）
（f） （6）（7）

【问题2】

（g）和（h） （2）和（7）
（i）和（j） （3）和（4）
（k）和（l） （6）和（8）
（m） （5）
（n） （1）

【问题3】

一份需求定义文档可能是项目文档中被阅读和引用得最多的文档。应该包含以下内容：系统应该提供的功能和服务；非功能需求，包括系统的特征、特点和属性；限制系统开发或者系统运行必须遵守的约束条件；系统必须连接的其他系统的信息。

系统所有者和用户使用需求定义文档来确认需求以及任何可能产生的变化，并作为验收的依据；系统分析人员、设计人员和构造人员使用它来理解需要什么以及处理需求变更，开发用于验证系统的测试用例；项目经理使用它作为制定项目计划、处理变更及验收的依据。

试题二（共25分）

阅读以下关于宏观经济数据库建设的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

A市经过软课题研究已经形成了一整套宏观经济指标体系，用于描述该市的经济状态，涉及包括区域GDP、人口与就业、城市建设与投资、财政收入和支出、土地、进出口贸易、社会保障、人民生活、制造业和高新技术产业等方面，并为主要指标建立了计算模型。与宏观经济指标有关的数据称为宏观经济数据，主要的宏观经济数据广泛地分布于政府统计部门、计划部门、财政部门、税收部门、教育部门、商业部门、物价部门、农业主管部门、工业信息化主管部门等，还分布于金融部门、大中型企业等。这些部门针对自身业务，多数都有自己的管理信息系统或者办公自动化系统，主要的宏观经济数据都已经实现了电子化。

目前，A市宏观经济指标的获得还采取传统方式，即通过有关部门逐级报表汇总宏观经济数据的方式和统计调查的方式得到。统计调查方式存在系统性的误差，而报表汇总方式则存在基础数据不准确、人为影响较大、指标分析灵活性差等问题。

为准确掌握经济动态信息，进一步规范各级经济信息资源管理行为，加快信息资源共享，提高政府的管理科学化和服务社会化水平，该市决定建设宏观经济数据库，将宏

观经济数据统一管理。

【问题 1】（10 分）

为稳步推动 A 市宏观经济数据库建设，A 市市政府委托咨询公司 B 进行项目原型研究。B 公司经过调研，认为 A 市电子政务网络、存储和计算平台非常完善，为宏观经济数据库的建设奠定了良好的基础。请用 200 字以内文字指出此时 B 公司在进行原型分析的时候应重点做好哪几方面的工作？

【问题 2】（6 分）

经过分析比较，B 公司确定了“物理分散，逻辑集中”的建设思路，因此未来宏观经济数据库是一个分布式数据库系统。请用 200 字以内文字简要分析，除了数据交换机制外，是否还需要建设一个集中的数据库？并叙述理由。

【问题 3】（9 分）

小张是 B 公司的开发经理，在开发 A 市宏观经济数据库原型的时候，用前端分析工具按照指标计算模型，计算“宏观投资现状”指标，该指标计算模型的输入参数包括：

交易额，信息来源是市国税局和市地税局的税收征管系统；

项目立项信息，信息来源是市发改委的立项审批管理系统；

资金拨付信息，信息来源是市财政局的统一支付系统；

贷款信息，信息来源于银行的信贷管理系统等；

资源消耗信息，信息来源于电力公司、自来水公司等。

……

小张按照输入参数来源单位提供的数据接口说明取得了输入参数，经过计算得到了“宏观投资现状”指标，但发现该指标与传统方式得到的指标差别很大。

请用 200 字以内文字，指出存在差别的可能技术原因。

试题二分析

本题的题干简要介绍了宏观经济数据库的概念以及宏观经济数据库数据的广泛分布情况。从题干中，我们能够了解：经济状态用宏观经济指标来表示，而这些指标需要通过计算模型估算，模型的输入信息有很多。这些信息分布于政府、金融、财税、企业等众多部门，这些信息的有机集合称为宏观经济数据库。这样的数据库，采用物理集中的建设方式，不具有可操作性，而且针对同一事件，不同部门的数据都会有反映，这些数据有可能是一致的，也有可能是不一致的，因此在建设宏观经济数据库的时候，要对数据进行整合。

【问题 1】

本问题说明中指出了该市的基础信息平台很完善（网络、存储和计算平台），因此 B 公司在进行原形分析时，主要分析的不是数据库的运行平台，而是数据的生产、数据的存储、数据的消费（应用）、标准规范等情况。

【问题 2】

对于“物理分散，逻辑集中”的数据库，在进行逻辑集中的时候，要对数据进行整合，消除数据的不一致性，而且宏观经济数据库的应用没有实时性要求，为便于计算模型获得口径一致的输入数据，应该建设一个集中的数据库。

【问题 3】

指标差别大，主要是因为数据的不一致性造成的，产生不一致性的原因可能包括数据的时间戳、标准等。

参考答案

【问题 1】

1．数据分布及状态详细调查（或者数据梳理）。

2．各政府部门业务流程以及信息系统使用情况调查。

3．统一的数据标准规范研究。

4．指标计算模型研究，确定各个指标的输入数据。

5．提出数据管理（采集、存储、使用、维护等）工作流程方案。

6．获取有关部门宏观经济数据的具体应用需求。

【问题 2】

需要建设一个集中的数据库作为核心数据库。主要理由：

1．数据分布广，同一数据类或数据项存在信息冗余和不一致的情况，应用前需要比对和清洗，整理后的数据应存放于核心数据库。

2．宏观经济信息的实时性要求不高，以集中的统一的核心数据库为基础，提供经济信息服务，形成的经济指标更加科学。

【问题 3】

1．输入参数的时间戳不一致，或者时间段口径不一致。

2．数据不符合统一的标准，或者数据标准不一致（如投资主体的代码在不同的系统中不一致）。

3．数据来源单位的数据没有及时更新，或者不全。

4．存在无效数据，如某个投资主体有误或不存在。

试题三（共 25 分）

阅读以下有关嵌入式软件可信计算方面的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

某公司长期从事嵌入式商用软件的开发工作。随着业务范围的扩展，公司最近签署了一项大型客机信息综合处理的软件研制合同，作为机载软件，其可靠性和安全性直接影响着大型客机的安全特性。合同要求承制方在开展工作之前必须完成安全性、可靠性分析报告，在软件开发过程中应严格遵循相关工程化标准。

公司总经理将此项任务交给了张工程师，要求他尽快掌握航空软件研制的各项要求，并拿出项目的策划书。张工在深入研究了可信计算等相关知识的基础上，结合航空

软件的特点，提出了一项项目实施策划方案。此方案在安全性设计方面借鉴了可信计算的相关技术，得到了甲方的认可，但是，针对此方案，公司领导层存在极大争议，问题主要焦点在于若按此方案实施，公司的人员、成本和资源投入将远远超过本公司的承受能力，张工指出，传统商用软件的开发模式不能满足航空用户的需要，软件可信度太低，对后续发展不利。经过认真讨论，公司领导层形成了统一认识，按可信计算的技术要求，提升公司的整体软件开发水平。

【问题 1】（13 分）

ISO/IEC 15408 标准定义可信为：参与计算的组件，其操作或过程在任意的条件下是可预测的，并能够抵御病毒和物理干扰。而航空设备的基本特点就是要求设备工作的实体行为应该总是以预期的方式达到预期的目的（即行为、资源的确定性要求）。基于这种思想，张工依据可信计算组织定义的可信链模型（即可信测量根（RTM）—BIOS—OSLoader—OS 构成链式信任链模型）理论，给出了一种适应本项目的带数据恢复的星型信任模型（见图 3-1）。该模型的中心思想是将可信测量根植入机载设备平台模块内部 NVRAM（非易失存储器）中，在信任链中增加数据恢复功能，并将信任链延伸到应用。请根据张工设计思想，完善图 3-1 所示的带数据恢复星型信任模型的空白部分。并用 100 字以内的文字，解释该模型与链式信任链模型相比的特点。

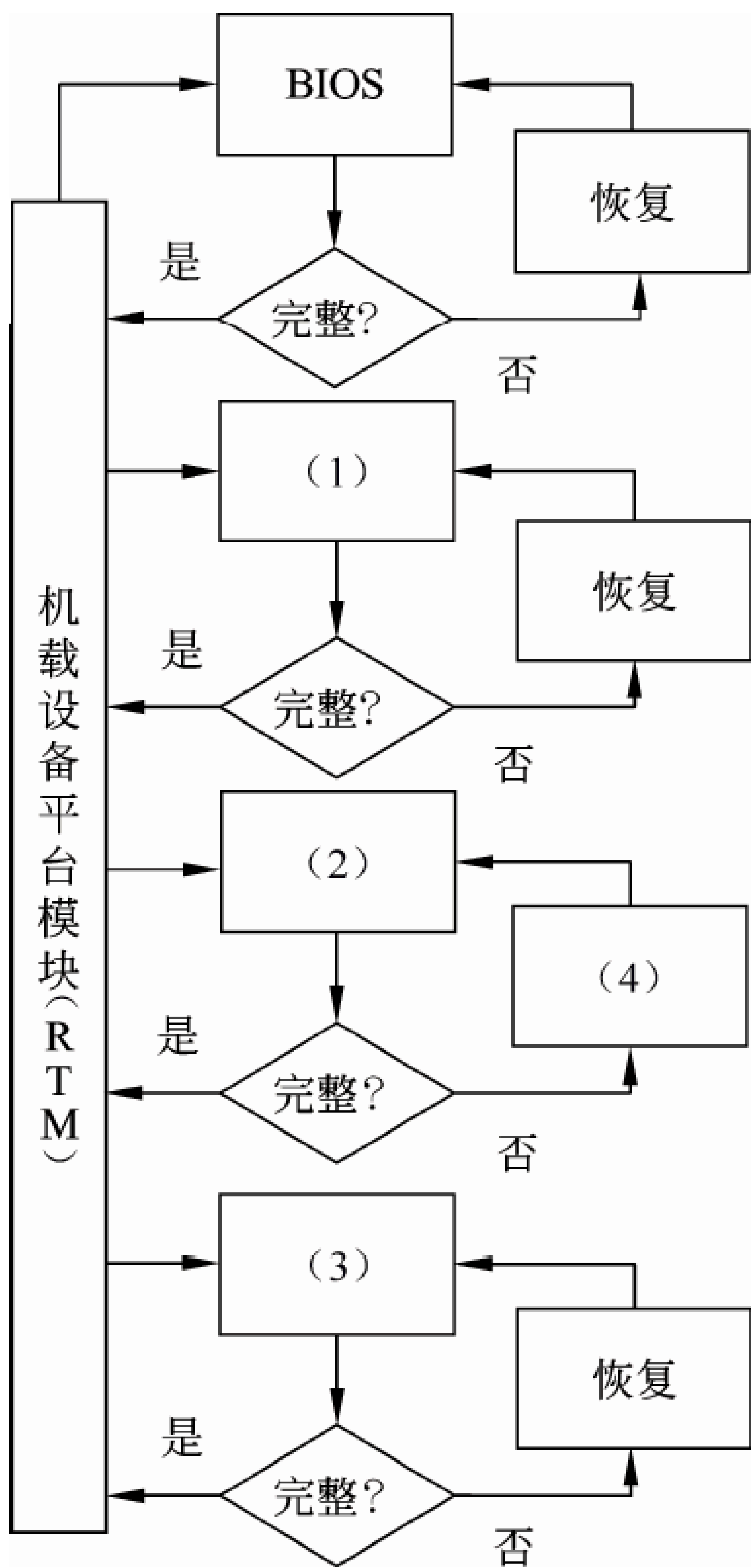


图　3-1

【问题 2】（12 分）

交叉编译器是嵌入式软件开发必备的基础工具软件之一。目前比较流行的交叉编译器是 GNU 系列产品，它是一种开源软件。编译器生成代码正确与否严重影响机载设备的安全，因此，张工在方案中提出对本项目采用的交叉编译器开展可信技术研究。可信编译器包括两方面含义，其一是编译器自身的可信性，即必须保证整个编译操作的可信性，保证编译器在编译过程中不会给编译处理对象带来任何安全问题；其二是必须保证编译器编译所得程序可执行代码的可信，即编译器必须保证，通过其编译生成的程序代码是安全和可靠的。因此，张工提出在传统编译操作的基础上加入代码安全性加强机制、代码可信性验证机制和可执行代码保护机制。图 3-2 给出了可信编译系统的框架。

请说明三种可信机制在传统编译操作步骤中的位置，并给出图 3-2 的（a）～（c）对应的可信机制名称。

根据表 3-1 所示的信息流名称，给出图 3-2 中（d）～（h）对应的功能模块间的信息流编号。

表 3-1　相关功能模块间的信息流名称—编号对照

信息流编号	信息流名称
（1）	编译生成可执行代码
（2）	类型信息、操作信息、数据流信息等
（3）	报警信息
（4）	代码综合信息
（5）	代码层次结构信息
（6）	代码操作优化后中间代码信息
（7）	安全加强机制所反馈代码修改信息

图　3-2

试题三分析

可信计算的基本思想是：首先在计算机系统中建立一个信任根，再建立一条信任链，从信任根开始，经过硬件平台和操作系统，再到应用，一级测量认证一级，一级信任一级，从而把这种信任扩展到整个计算机系统。

【问题 1】

可信计算组织的信任链采用了一种链式的信任测量模型，即由 RTM（可信测量根）→BIOS→OSLoader→OS 构成一个串行链。由于采用了一种迭代计算哈希值的方式，即将现值与新值相连，再计算哈希值并作为新的完整性度量值存储起来。

链式信任链具有如下缺点：信任链越长，信任损失的可能性就越大。在链中加入或删除一个部件，PCR 的值需要重新计算，很麻烦。信任链中的软件部件可能会更新（如 BIOS 升级，OS 打补丁等），而 PCR 的值也得重新计算，这样一来使得部件更新工作很麻烦。

带数据恢复的星型信任模型结构如图 3-3 所示。

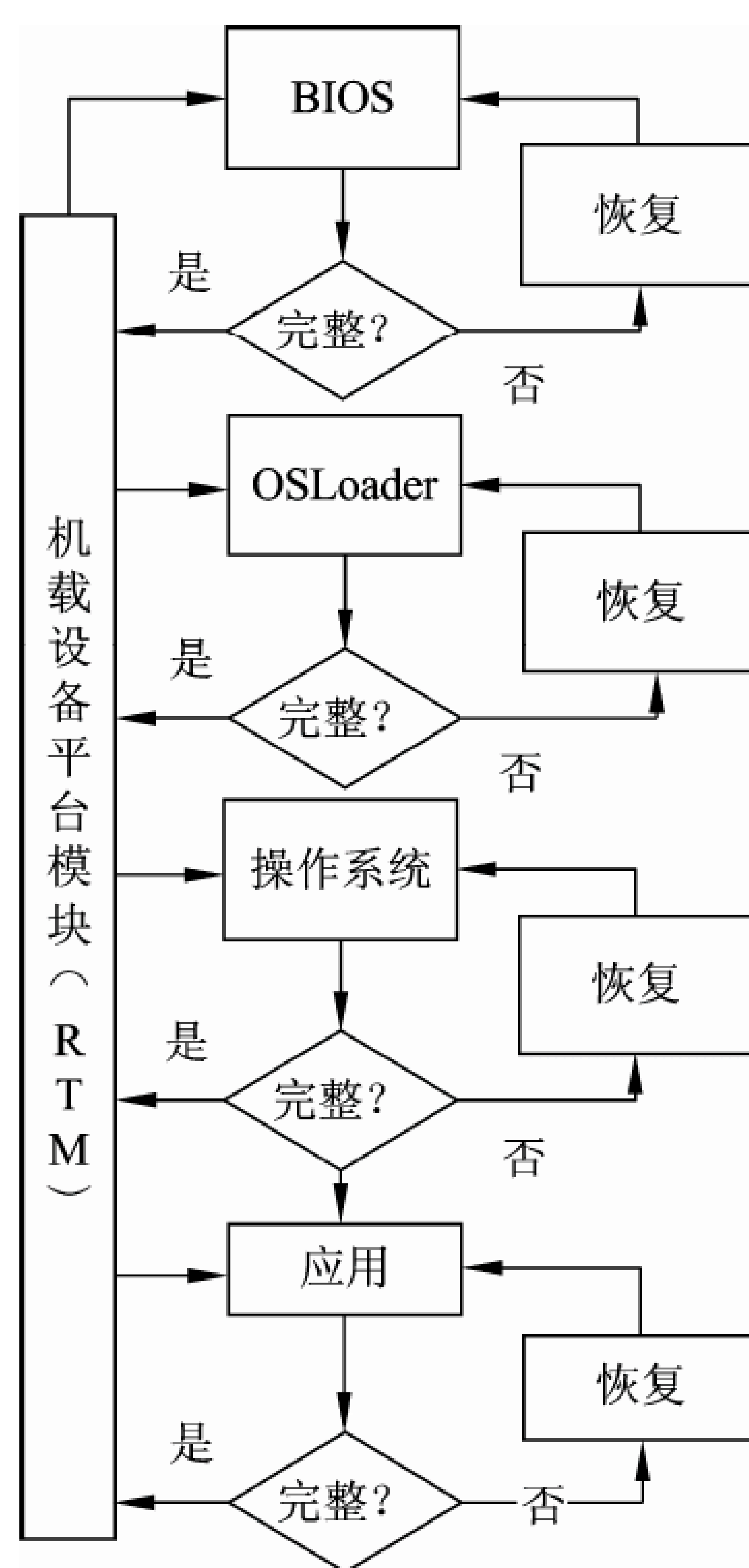


图　3-3

它将可信测量根置入可信平台模块内部 NVRAM（Non-Volatile Random Access Memory，非易失性随机访问存储器），在信任链中增加了数据恢复功能，并将信任链延伸到应用。与可信计算组织的链式信任链相比，该模型具有如下特点：可信测量根被保护，安全性更高；具有数据恢复功能，安全性更高；都是一级测量，没有多级信任传递，信任损失少。但是，所有测量都由可信测量根执行，可信测量根通过可信平台模块完成任务，这使得可信平台模块负担加重。

在可信计算的信任链中应当度量的是可信性。但是，由于可信性目前尚不易直接度

量，所以可信计算组织在信任链中采用的是度量数据完整性，而且是通过校验数据哈希值的方法来度量数据的完整性。但是，可信≈可靠+安全，完整性≠可信性，完整性⊂可信性，即完整性只是可信性中的一个侧面。

由于可信计算组织在信任链中采用的是度量数据完整性，因此它能确保数据的完整性，确保 BIOS、OSLoader 和 OS 数据的完整性。但是完整性只能说明这些软件没有被修改，并不能说明这些软件没有安全缺陷，更不能确保这些软件在运行时的安全性。基于数据完整性的度量是一种静态度量，基于软件行为的动态度量更实用。

【问题 2】

编译器作为重要的系统软件，其可信性对于整个计算机系统的可信具有重要意义。如果编译器不可信，则很难保证其他软件的可信性。软件的可信性很大程度上依赖于程序代码的可信性，影响软件可信性的主要因素包括来自软件内部的代码缺陷、代码错误、程序故障以及来自软件外部的病毒、恶意代码等。因此，从代码角度来保证软件的可信性是实现可信软件的重要途径之一。

可信编译的目标就是从编译的角度保证软件的可信性，主要包括两方面含义，一方面，必须保证编译器自身是可信的。即必须保证整个编译操作的可信性，保证编译器在编译过程中不会给编译处理对象带来任何安全性问题，防止恶意攻击者通过修改编译器，在编译过程中对代码的原始语义进行篡改，影响程序代码本身的可信性；另一方面，必须保证编译器编译所得程序可执行代码是可信的，即编译器必须保证，通过其编译生成的程序代码是安全和可靠的。

编译器自身的可信性主要是指其编译过程的正确性、安全性和可靠性。一般认为，通过形式化验证的系统具有较高的可信性，可将形式化方法用于编译器本身。通过在传统编译操作的基础上加入代码安全性加强机制、代码可信性验证机制及可执行代码保护机制三种机制，来保证编译所产生代码的可信性。

（1）代码安全性加强机制：该机制主要用于识别和处理程序中常见的一些安全漏洞。目前已提出许多针对程序常见安全漏洞的编译处理技术，具有代表性的如针对缓冲区溢出攻击的 StackGuard 方法等。

（2）代码可信性验证：该机制不可能解决所有的代码安全性问题。对于可信性要求较高的程序代码，必须通过形式化方法对其进行可信性验证。因此，我们提出在代码安全性加强机制对代码进行安全加强之后，通过代码可信性验证机制对代码的可信属性进行验证，对未通过验证的非可信代码进行报警或其他处理。这样，通过代码安全性加强和可信性验证相结合的方法保证编译生成可执行代码的可信性。

（3）可执行代码保护机制：为了防止攻击者对可信编译器最终生成的可执行代码进行恶意攻击或修改，可信编译器在完成编译之后，对可执行代码实施保护机制，保护编译所得可执行代码的完整性、秘密性和可用性，从而确保系统最终执行代码的可信运行。

参考答案

【问题 1】

（1）OSLoader　（2）操作系统　（3）应用　（4）恢复

带数据恢复星型信任模型的特点：

（1）可信测量根被保护，安全性更高。

（2）具有数据恢复功能，安全性更高。

（3）都是一级测量，没有多级信任传递，信任损失少。

【问题 2】

（见表 3-2、表 3-3 所示）

表 3-2

序　　号	可信机制名称
（a）	代码可信性验证机制
（b）	编译后可执行代码安全保护机制
（c）	代码安全加强机制

表 3-3

序　　号	信息流编号
（d）	（2）
（e）	（7）
（f）	（6）
（g）	（1）
（h）	（4）

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据集成的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某互联网销售企业需要建立自己的电子商务平台，将所有产品信息集中在一起，为用户提供全方位的产品信息检索服务。但产品供应商大多数已经建有自己的电子商务平台，且数据独立存储，而且数据格式和数据平台有较大差异，有的供应商甚至没有采用数据库来存储商品信息。为此该企业专门成立专家组来论证其数据集成方案。

李工提出采用集中式集成方式把产品供应商的数据集中在一起，采用数据仓库技术来实现与各家供应商的数据集成。而王工提出采用松耦合的联邦数据库集成方案。专家组经过激烈讨论，认为王工方案更为合理，建议采用王工提出的集成方案。

【问题 1】（10 分）

请结合数据仓库和联邦数据库集成方案各自的特点，简要说明专家组采用王工提出的集成方案的原因。

【问题 2】（7 分）

部分供应商的产品信息没有相应的数据库，而是直接嵌入在 Web 页面中供用户浏

览。数据集成时需要直接从供应商电子商务平台的网页上获取其产品信息。请简要给出此类数据集成的方法和基本步骤。

【问题3】（8分）

在方案评审会上，项目组针对李工和王工的方案展开了激烈的讨论。刘工指出两种方案在实施的过程中，都存在数据源之间的语义映射和转换问题，都会带来数据集成的不确定。请简要说明产生不确定的原因。

试题四分析

本题主要考查数据集成中的数据仓库方案和联邦数据库方案的内容。

【问题1】

本问题考查数据仓库和联邦数据库集成方案的基本概念。

数据仓库集成是把多种来源的数据集中在一起，建立数据仓库，所有数据都驻留在单个数据库服务器上，配置大型处理器和存储容量。数据仓库主要用于决策支持，在数据处理过程中强调分析。其特点是：① 集成的数据；② 面向主题；③ 数据相对稳定；④ 包含历史信息。但是此种集成方法中需要将数据源的数据转换为数据仓库中的语义，而且需要定期的数据复制和数据更新。数据源往往指的是数据库系统。

联邦数据库集成是把多个数据库系统联合在一起，构成“联邦数据库系统”，数据库之间通过接口查询，互相通信，数据分布在不同地方的计算机或数据库服务器上，通过网络连接。其特点是：① 联邦数据库提供集成的数据格式，对用户提供统一的访问，屏蔽了各个数据库的复杂性和分布情况，简化了开发数据库查询和对数据统一理解的工作。这种分布式的数据集成，更加符合应用系统的实际情况；② 异构数据源不仅仅是数据库系统，通过中间件，可以扩展到传感器、文件和应用程序等。

两种方式都需要将数据源中的数据语义转换为统一数据语义，这种转换往往存在不确定性。

【问题2】

本问题考查Web内容提取或Web数据挖掘的相关知识。

Web信息系统中的数据往往是非结构化或者半结构化的，但同一个数据源往往有统一的页面模式，但是其数据呈现是嵌入在页面中。因此需要采用Web内容提取（挖掘/文本挖掘）的集成方法来获取对应供应商的产品信息。

其基本的步骤是：

（1）分析页面，确定其页面中的数据模式。制定数据挖掘的特征和提取规则，编写特定的页面分析和数据提取程序。

（2）抓取页面，通过爬虫技术获取对应的网页。将远端的页面下载到本地进行存储，为后续数据提取做准备。

（3）特征提取与处理，获取相应数据，依据的原则是分析页面阶段所形成的特征和提取规则。

（4）数据清洗，根据规则进行判断，抛弃异常数据。

（5）数据转换，根据预先定义好的语义映射关系，将数据转换为统一格式。

Web 内容提取的算法程序本身是近似的，因此在获取数据的内容上存在不确定性。

【问题 3】

本问题考查在数据集成过程存在的不确定性问题。

问题 1 和问题 2 中实际已经明确了集成过程中存在不确定性。主要的原因在于 数据集成系统依靠模式映射来指明数据源中的数据和中介所用数据之间的语义关系，但映射过程中可能发生不确定性。具体原因有：

（1）数据源与中介模式之间的语义映射可能是近似的。实际系统中往往很难有非常精确、完整的语义映射。

（2）用户不熟悉模式或系统的域太宽，不能提供基于表单式的查询接口，需要使用关键字查询，但将关键字查询转换成一组候选的结构化查询时，会带来不确定性。

（3）数据常常是使用信息获取技术从非结构化数据源获取的，而这些获取技术一般只是“大致可用”，所取得的数据可能是不确定的。

因此，在本试题中，无论采用数据仓库或者联邦数据库集成方案，都存在数据源之间的语义映射和转换问题，都会带来数据集成的不确定。

参考答案

【问题 1】

数据仓库集成是把多种来源的数据集中在一起，建立数据仓库，所有数据都驻留在单个数据库服务器上，配置大型处理器和存储容量。数据仓库主要用于决策支持，在数据处理过程中强调分析。其特点是：

（1）集成的数据。

（2）面向主题。

（3）数据相对稳定。

（4）包含历史信息。

联邦数据库集成是把多个数据库系统联合在一起，构成“联邦数据库系统”，数据库之间通过接口查询，互相通信，数据分布在不同地方的计算机或数据库服务器上，通过网络连接。其特点是：

（1）联邦数据库提供集成的数据格式，对用户提供统一的访问，屏蔽了各个数据库的复杂性和分布情况，简化了开发数据库查询和对数据统一理解的工作。这种分布式的数据集成，更加符合应用系统的实际情况。

（2）异构数据源不仅仅是数据库系统，通过中间件，可以扩展到传感器、文件和应用程序等。

【问题 2】

此类数据往往是非结构化或者半结构化的，但同一个数据源往往有统一的页面模

式，因此应该采用 Web 内容提取（挖掘/文本挖掘）的集成方法来获取对应供应商的产品信息。

其基本步骤为：

（1）分析页面，确定其页面中的数据模式。

（2）抓取页面，通过爬虫技术获取对应的网页。

（3）特征提取与处理，获取相应数据。

（4）数据清洗，根据规则进行判断，抛弃异常数据。

（5）数据转换，根据预先定义好的语义映射关系，将数据转换为统一格式。

【问题 3】

数据集成系统依靠模式映射来指明数据源中的数据和中介所用数据之间的语义关系，但映射过程中可能发生不确定性，其原因有：

（1）数据源与中介模式之间的语义映射可能是近似的。

（2）用户不熟悉模式或系统的域太宽，不能提供基于表单式的查询接口，需要使用关键字查询，但将关键字查询转换成一组候选的结构化查询时，会带来不确定性。

（3）数据常常是使用信息获取技术从非结构化数据源获取的，而这些获取技术一般只是“大致可用”，所取得的数据可能是不确定的。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用系统负载均衡的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某电子商务公司的主要业务是书籍、服装、家电和日用品的在线销售。随着公司业务发展和用户规模的不断扩大，现有的网上交易系统无法正常处理日益增大的请求流量，公司决策层决定升级其网上交易系统。在对该系统的升级方案进行设计和讨论时，公司的系统分析师王工提出采用基于高性能主机系统的方法进行系统升级，另外一位系统分析师李工则提出采用基于负载均衡集群的方法进行系统升级。公司的分析师和架构师对这两种思路进行讨论与评估，最终采纳了李工的方法。

【问题 1】（9 分）

请从系统的可用性、可伸缩性和应用特点三个方面说明公司为何没有采用王工提出的方法。

【问题 2】（8 分）

负载均衡通常分为传输层负载均衡和应用层负载均衡两类。请基于这种分类方式，说明基于 DNS 的负载均衡方法和基于 HTTP 重定向服务器的负载均衡方法分别属于哪类负载均衡方法，并用 200 字以内的文字说明这两种方法实现负载均衡的方式。

【问题 3】（8 分）

在确定使用基于负载均衡集群的系统升级方法后，李工给出了一个基于 LVS（Linux Virtual Server）的负载均衡集群实现方案。公司的系统分析师在对现有系统进行深入分析的基础上，认为以下两个实际情况对升级方案影响较大，需要对该方案进行改进。

1．系统需要为在线购物提供购物车功能，用来临时存放选中的产品。

2．系统需要保证向所有的 VIP 用户提供高质量的服务。

针对上述描述，首先说明每种情况分别会引入哪些与负载均衡相关的问题，并用 200 字以内的文字说明针对不同的问题，应该如何改进李工的解决方案。

试题五分析

本题考查的是 Web 应用系统设计、维护和升级的相关内容，主要考查系统负载均衡技术。

【问题 1】

本问题考查 Web 应用系统升级时的方案选择问题。

在 Web 应用中，服务器的处理能力和 IO 已经成为提供应用服务的瓶颈。由于涉及的信息量非常大，用户访问频率也高，许多基于 Web 的大型应用系统每秒钟需要处理上百万个甚至更多的请求。显然单台服务器有限的性能难以解决这个问题。

为了解决上述问题，采用高性能的主机系统（小型机或大型机）是可行的。但是，除了其价格昂贵、可扩展性差以外，这种主机系统在很多情况下也不能同时处理上百万个并发的请求。因为高速主机系统只是对于复杂单一任务和有限的并发处理显得高性能，而 Internet 中的 Web 应用绝大多数处理是简单任务、高强度并发处理。因此，即便有大量资金投入，采用高性能、高价格的主机系统，也不能满足 Web 应用的需要。

【问题 2】

本问题主要考查负载均衡技术的分类和两种具体方法的掌握。

负载均衡技术是集群系统中一项重要技术，可以提高集群系统的整体处理能力，也提高了系统的可靠性，最终目标是加快集群系统的响应速度，提高客户端访问的成功概率。

负载均衡通常分为传输层负载均衡和应用层负载均衡两类。基于 DNS 的负载均衡属于传输层负载均衡技术，其主要原理是在 DNS 服务器中为同一个主机名配置多个地址，在应答 DNS 查询时，DNS 服务器对每个查询将以 DNS 文件中主机记录的 IP 地址按顺序返回不同的解析结果，将客户端的访问引导到不同的节点上去，使得不同的客户端访问不同的节点，从而达到负载均衡的目的。基于 HTTP 重定向服务器的负载均衡属于应用层负载均衡技术，其主要原理是服务器使用 HTTP 重定向指令，将一个客户端重新路由到另一个位置。服务器返回一个重定向响应，而不是返回请求的对象。客户端确认新地址然后重发请求，从而达到负载均衡的目的。

【问题 3】

本问题主要考查负载均衡技术的实际应用。

在实际应用中，通常会将传输层负载均衡方法与应用层负载均衡方法结合起来使用，以提高系统整体的性能、可用性和可靠性。

在题干描述中，第一种情况的描述说明系统需要提供应用会话数据支持。通常采用会话服务器（session server）机制在服务器端存放应用会话数据。但需要注意的是，应

用会话数据大多数情况下是不可恢复的，因此采用支持应用会话数据容错的解决方案非常重要。

第二种情况的描述要求保证特定用户的服务质量。当数据量不断增长时，由于在会话服务器或缓存服务器，业务服务器和会话（或缓存）服务器之间可能会反复移动较大量的数据，从而无法保证服务质量。因此，通常的做法是基于应用层负载均衡器实现客户端联系（client affinity），将某个客户端的所有请求转发到相同的服务器上，使得一个用户会话的所有请求被同一服务器实例处理，从而保证服务质量。

参考答案

【问题 1】

王工提出的方案是采用高性能的主机系统实现系统升级。从可用性角度看，采用高性能的主机系统很难实现系统的冗余机制，当发生故障后会导致整个系统会失去响应能力，从而无法保证系统的高可用性；从可伸缩性角度看，采用高性能的主机系统，升级服务器的成本与获得的相应能力不成比例，整个系统的可扩展性较差；从应用特点来看，Internet 中的 Web 应用绝大多数是简单任务、高强度的并发处理，而主机系统只是对于复杂单一任务和有限的并发处理具有高性能，不能同时处理大量的并发请求。因此，公司没有采用王工的方案。

【问题 2】

基于 DNS 的负载均衡属于传输层负载均衡技术，其主要原理是在 DNS 服务器中为同一个主机名配置多个地址，在应答 DNS 查询时，DNS 服务器对每个查询将以 DNS 文件中主机记录的 IP 地址按顺序返回不同的解析结果，将客户端的访问引导到不同的节点上去，使得不同的客户端访问不同的节点，从而达到负载均衡的目的。

基于 HTTP 重定向服务器的负载均衡属于应用层负载均衡技术，其主要原理是服务器使用 HTTP 重定向指令，将一个客户端重新路由到另一个位置。服务器返回一个重定向响应，而不是返回请求的对象。客户端确认新地址然后重发请求，从而达到负载均衡的目的。

【问题 3】

第一种情况的描述说明系统需要提供应用会话数据支持。通常采用会话服务器机制在服务器端存放应用会话数据。但需要注意的是，应用会话数据大多数情况下是不可恢复的，因此采用支持应用会话数据容错的解决方案非常重要。

第二种情况的描述要求保证特定用户的服务质量。当数据量不断增长时，由于在会话服务器或缓存服务器，业务服务器和会话（或缓存）服务器之间可能会反复移动较大量的数据，从而无法保证服务质量。因此，通常的做法是基于应用层负载均衡器实现客户端联系，将某个客户端的所有请求转发到相同的服务器，使得一个用户会话的所有请求被同一服务器实例处理，从而保证服务质量。

第 6 章　2010 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论软件维护及软件可维护性

软件维护指软件交付使用后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。软件维护活动花费了整个软件生命期成本的 50%～90%，要降低维护成本，需要提高软件的可维护性。软件可维护性（Software Maintainability）是指软件能够被理解、校正、增强功能及适应变化的容易程度。提高软件的可维护性是软件开发阶段的关键目标之一。

请围绕“软件维护及软件可维护性”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．请给出常见的三种软件维护的类型并分别对其特点进行论述。说明影响软件可维护性的主要因素并详细论述提高软件可维护性的主要方法。

3．具体阐述你参与管理和开发的项目中所进行的软件维护活动和所采取的提高软件可维护性的方法，说明具体实施的过程以及实际应用的效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．常见软件维护类型及特点

1）软件维护的类型

软件维护分为正确性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护等。

（1）正确性维护（改正性维护）：在软件投入运行后，可能会暴露一部分在测试阶段没有发现的错误，为改正这些错误而对软件进行的修改就是正确性（改正性）维护。

（2）适应性维护：由于软件运行的外部环境（软件，硬件）和数据环境等的变化而修改软件使之适应这些变化，就是适应性维护。

（3）完善性维护：用户的需求是经常变化的，在软件使用过程中，用户会对软件提出新的功能和性能要求，为了满足这些新的要求而对软件进行修改，使之功能和性能得到完善。

（4）预防性维护：就是采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或某部分软件重新进行设计、编码和测试，以提高软件的可维护性和可靠性等，为以后进一步改进软件打下基础。

2）影响软件可维护性的因素及提高软件可维护性的主要方法

软件的可维护性是软件开发阶段的关键目标。影响软件可维护性的因素较多，设计、编码及测试中的疏忽和低劣的软件配置，缺少文档等都将对软件的可维护性产生不良影

响。软件可维护性可用下面七个质量特性来衡量，即可理解性、可测试性、可修改性、可靠性、可移植性、可使用性和效率。对于不同类型的维护，这七种特性的侧重点也不相同。

可从下面几个方面来阐述如何提高软件的可维护性。

（1）建立明确的软件质量目标。

（2）使用先进的软件开发技术和工具。利用先进的软件开发技术能大大提高软件质量和减少软件费用。

（3）建立明确的质量保证。质量保证是指为提高软件质量所做的各种检查工作。质量保证检查是非常有效的方法，不仅在软件开发的各阶段中得到了广泛应用，而且在软件维护中也是一个非常主要的工具。为了保证可维护性，以下四类检查是非常有用的：在检查点进行检查、验收检查、周期性的维护检查和对软件包的检查。

（4）选择可维护的语言。程序设计语言的选择对维护影响很大。低级语言很难掌握，很难理解，因而很难维护。一般来说，高级语言比低级语言更容易理解，第四代语言更容易理解，容易编程，程序容易修改，改进了可维护性。

（5）改进软件的文档。软件文档是对软件功能、软件各组成部分之间的关系、程序设计策略、程序实现过程的历史数据等的说明和补充。软件文档对提高程序的可阅读性有重要作用，从而会提高软件的可维护性。

3．需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的软件维护活动和所采取的提高软件可维护性的方法。要给出实施软件维护活动和提高软件可维护性的具体过程、方法以及对实际应用效果的分析。

试题二　论面向服务的企业应用集成技术及其应用

企业应用集成（Enterprise Application Integration，EAI）是每个企业都必须要面对的实际问题。面向服务的企业应用集成是一种基于面向服务体系结构的新型企业应用集成技术，强调将企业和组织内部的资源和业务功能暴露为服务，实现资源共享和系统之间的互操作性，并支持快速地将新的应用以服务的形式加入到已有的集成环境中，增强企业IT环境的灵活性。

请围绕“面向服务的企业应用集成技术及其应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的企业应用集成项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．阐述面向服务的企业应用集成技术的三个重要软件层次，并对每个层次的主要功能进行详细论述。

3．阐述在使用面向服务的企业应用集成技术进行应用集成时所遇到的问题及你是如何解决的。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、现有应用系统的分布、采用的

技术等内容和担任的实际工作。

2．面向服务的企业应用集成技术以服务作为封装资源和业务功能的核心概念。服务从整体的角度看待系统功能的实现，使用与实现技术无关的标准化结构进行构建，并为业务带来了灵活性和敏捷性，通过松散耦合、封装和信息隐藏使重构更加容易。

面向服务的企业应用集成技术主要包含三个重要的软件层次，它们分别是基础设计层、应用结构层和业务组织层，各层的主要功能如下：

1）基础设计层

基础设计层的主要功能是能够快速有效地设计、开发以及执行灵活且可扩展的底层服务构件。

2）应用结构层

企业应用集成需要整合来自多个组织的异构信息系统信息和功能，因此需要协调并保证各种解决方案的一致性。应用结构层的主要功能正是以表示业务服务的逻辑构件为中心，集中定义服务之间的接口和服务级协定。

3）业务组织层

业务组织层的主要功能是以服务为基础提供设计、建模以及运行业务流程的集成环境。业务流程中操作的排序、选择和执行会形成流程编排，流程编排也可进一步封装为服务，响应业务事件。

3．使用面向服务的企业应用集成技术进行应用集成时可能存在的问题包括如何发现服务；如何进行服务规约，包括服务候选服务的分类与选择，服务编排，服务库的设计，等等；如何实现服务，包括将服务的实现分配到相应的服务构件中，并决定服务的实现方式。

试题三　论快速应用开发在系统建模中的应用

快速应用开发（RAD）是一个增量型的软件开发过程模型，强调极短的开发周期。该模型是瀑布模型的一个“高速”变种，通过大量使用可复用构件，采用基于构件的建造方法加速信息系统的开发过程。如果能够及时与用户进行交流和沟通，正确地理解需求并约束项目的范围，利用这种模型可以很快创建出功能完善的信息系统。RAD 依赖于广泛的用户参与、联合应用设计会议、原型化方法、集成的 CASE 工具和代码生成器。

请围绕“快速应用开发在系统建模中的应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与分析和开发的信息系统项目以及你所担任的主要工作。

2．简要分析快速应用开发方法的生命周期，并给出各个阶段的主要任务。

3．分析快速应用开发方法的目标，并结合实际项目的实施结果讨论快速应用开发与传统的结构化开发方法相比有哪些优点和缺点。

写作要点

1．简要描述所参与分析和开发的信息系统，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．快速应用开发方法的生命周期及各阶段的主要任务。

1）快速应用开发是一个完整的方法，生命周期包含了需求、设计、构建和验收四个阶段，和传统的软件开发生命周期各阶段相对应。

2）四个阶段的主要任务

（1）需求阶段结合了软件开发生命周期的系统规划和系统分析阶段。用户、经理和技术人员通过讨论对业务需求、项目范围、约束条件和系统需求达成一致意见。当团队成员对关键问题达成一致意见，并获得管理部门继续进行的授权时，需求计划阶段结束。

（2）设计阶段，用户与系统分析员互相交流，并创建模型和原型来描述所有的系统过程、输入和输出。RAD 组或者子组通过结合使用 JAD 技术和 CASE 工具，从而将用户需求转变成工作模型。用户设计是一个连续的、相互影响的过程，帮助用户理解、修改并最终通过满足他们需求的系统工作模型。

（3）构建阶段强调程序和应用开发任务，类似于软件开发生命周期。所不同的是，在 RAD 中，用户一直参与其中，并且在实际界面或报表开发出来以后仍然可以提出修改建议。

（4）验收阶段类似于传统的软件开发生命周期的实施阶段的最终任务，包括数据转换、测试、转变为新系统，以及用户培训。和传统的方法相比，整个过程是被压缩的。这样，新系统就更快地被创建、交付和投入使用。

3．分析快速应用开发方法的目标，并讨论快速应用开发方法与传统的结构化分析方法相比有哪些优点和缺点。

1）所有 RAD 方法的主要目标是通过用户参与系统开发的每一个阶段来缩减开发时间和费用。由于 RAD 是一个连续的过程，因此随着设计的进行，RAD 允许开发小组迅速地做出必要的修改。当公司预算紧张时，对于发生在一个已制定好的长时期的进度表中的变化所带来的花费进行限制尤为重要。

2）和传统的结构化分析方法相比，主要优点是强调用户参与，可以尽快明确需求，降低系统开发风险，缩短系统开发周期。缺点一是 RAD 强调系统本身的结构，系统可能在短时间内工作得很好，但是系统的整体和长期的目标可能得不到满足。缺点二是加速开发周期可能会导致没有更多的时间提高项目质量、连贯性和设计的标准化。缺点三是并非所有应用软件都适合于使用 RAD，如果一个系统难以模块化，那么建造 RAD 所需构件就会有问题；如果需要高性能的指标，且该指标必须通过调整接口使其适应系统构件才能获得，使用 RAD 方法就有可能失败；RAD 不适合技术风险很高的情况，当一个新应用要采用很多新技术或新软件要求与已有计算机程序有较高的可互操作性时，项目也可能会失败。

试题四　论信息系统中的访问控制

访问控制主要任务是保证系统资源不被非法使用和访问。访问控制规定了主体对客体访问的限制，并在身份识别的基础上，根据身份对提出资源访问的请求加以控制。

访问控制是策略和机制的集合，它允许对限定资源的授权访问。访问控制也可以保护资源，防止无权访问资源的用户的恶意访问。访问控制是系统安全保障机制的核心内容，是实现数据保密性和完整性机制的主要手段，也是信息系统中最重要和最基础的安全机制。

请围绕“信息系统中的访问控制”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．详细论述常见的访问控制策略和访问控制机制。

3．阐述在项目开发中你所采用的访问控制策略和机制，并予以评价。

写作要点

1．论文中要说明所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．访问控制是策略和机制的集合，它允许对限定资源的授权访问。

1）访问控制的策略

访问控制策略包括登录访问控制、操作权限控制、目录安全控制、属性安全控制和服务器安全控制等方面的内容。

（1）登录访问控制策略。登录访问控制为系统访问提供了第一层访问控制，它控制哪些用户能够登录系统并获取资源，控制准许用户登录时间和具体工作站点。

（2）操作权限控制策略。操作权限控制是针对可能出现的非法操作而采取的安全保护措施。用户和用户组被赋予一定的操作权限，系统管理员可以设置用户或用户组的具体权限。

（3）目录安全控制策略。系统应该允许管理员控制用户对目录、文件和设备的操作。目录安全允许用户在目录一级的操作对目录中的所有文件和子目录都有效。用户还可以进一步自行设置对子目录和文件的权限。

（4）属性安全控制策略。属性安全控制策略允许将设定的访问属性与服务器的文件、目录和设备联系起来。系统资源都应预先标出一组安全属性，用户对资源的操作权限对应一张访问控制表，属性安全控制级别高于用户操作权限设置级别。

（5）服务器安全控制策略。系统允许在服务器控制台上执行一系列操作。用户通过控制台可以加载和卸载系统模块，可以安装和删除软件。系统应该提供服务器登录限制、非法访问者检测等功能。

2）访问控制机制

常见的访问控制机制主要有自主访问控制、强制访问控制、基于角色的访问控制、基于任务的访问控制和基于对象的访问控制等。

（1）自主访问控制。这是目前信息系统中实现最多的访问控制机制，是在确认主体身份以及它们所属组的基础上，对访问进行限定的一种方法。其基本思想是允许某个主体显式地指定其他主体对该主体所拥有的资源是否可以访问，以及可执行的访问类型。

（2）强制访问控制。其基本思想是，每个主体都有既定的安全属性，每个客体也都有既定的安全属性，主体对客体是否能够执行特定的操作取决于两者安全属性之间的关系。

（3）基于角色的访问控制。由于其对角色和层次化管理的引进，特别适用于用户数量庞大、系统功能不断扩展的大型系统。基于角色的访问控制，在用户和访问许可权之间引入了角色的概念，用户与特定的一个或多个角色相联系，角色与一个或多个访问许可权相联系。

（4）基于任务的访问控制。该机制从应用和企业层角度来解决安全问题。它采用面向任务的观点，从任务的角度来建立安全模型和实现安全机制，在任务处理的过程中提供动态实时的安全管理。其访问权限控制并不是静止不变的，而是随着执行任务的上下文环境发生变化，是一种动态安全模型。

（5）基于对象的访问控制。控制策略和控制规则是基于对象的访问控制的核心。在基于对象访问控制模型中，将访问控制与受控对象及其属性相关联，并将访问控制选项设计成为用户、组或角色及其对应权限的集合。同时，允许对策略和规则进行复用、继承和派生操作。这种方式对信息量巨大、信息内容更新变化频繁的管理信息系统非常有益，可以减轻由于信息资源的派生、演化和重组带来的分配和设定角色权限等的工作量。

3．结合具体项目，指出所选择的访问控制策略和机制，并说明具体的实施过程和对实际开发效果的分析。

第 7 章　2011 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

以下关于面向对象设计的叙述中，错误的是__（1）__。

（1）A. 类的属性用于封装数据，类的方法用于封装行为

B. 面向对象设计的基本思想包括抽象、封装和可扩展性

C. 对象继承和多态可用来实现可扩展性

D. 对象持久化是指将数据库中的数据加载到内存中供应用程序访问

试题（1）分析

本题考查面向对象设计的基础知识。

类是面向对象类型扩展的重要机制，利用属性和方法将数据和与数据相关的行为封装起来。面向对象设计的基本思想包括抽象、封装和可扩展性，其可扩展性是通过对象继承和多态来实现。对象持久化是将内存中的数据以数据库或物理文件的形式保存到可永久存储的设备中。

参考答案

（1）D

试题（2）、（3）

采用面向对象技术设计银行信息系统，“账户类”应设计为__（2）__，“账户管理员类”应设计为__（3）__。

（2）A. 控制类　　B. 边界类　　C. 接口类　　D. 实体类

（3）A. 控制类　　B. 边界类　　C. 接口类　　D. 实体类

试题（2）、（3）分析

本题考查面向对象分析的基础知识。

面向对象分析类可以分为边界类、控制类和实体类。边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间交互进行建模的类。控制类用于对一个或多个用例所特有的控制行为进行建模，描述用例业务逻辑的实现。实体类是用于对必须存储的信息和相关行为建模的类，用于保存和更新一些现象的有关信息。“账户类”主要用于存储数据，所以设计为实体类；“账户管理员类”强调对账户对象管理的业务行为，应设计为控制类。

参考答案

（2）D　（3）A

试题（4）、（5）

遵守面向对象设计原则可以有效地提高系统的复用性和可维护性。应用__（4）__原

则可扩展已有的系统，并为之提供新的行为；___(5)___原则建议在面向对象程序设计中，应尽量针对接口编程，而不是针对实现编程。

(4) A. 开闭　　B. 里氏替换　　C. 依赖倒置　　D. 接口隔离

(5) A. 里氏替换　　B. 依赖倒置　　C. 接口隔离　　D. 最小知识

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象设计的基础知识。

面向对象设计原则可以有效地提高系统的复用性和可维护性。开闭原则是指一个类应该对扩展开放，对修改关闭，从而实现系统行为的扩展。里氏替换原则是指子类型必须能够替换掉它的父类型，可以避免在多态应用中出现隐蔽的错误。依赖倒置原则是指高层模块不应该依赖于底层模块的实现，应针对底层模块的接口而非实现编程。接口隔离原则是指针对不同的客户需求分离接口，避免接口的误用。最小知识原则是指在设计系统时减少对象之间的交互，降低对象之间的耦合度和依赖关系，提高系统的可维护性。

参考答案

(4) A　(5) B

试题（6）

下面病毒中，属于蠕虫病毒的是___(6)___。

(6) A. CIH 病毒　　B. 特洛伊木马病毒

C. 罗密欧与朱丽叶病毒　　D. Melissa 病毒

试题（6）分析

本题考查计算机病毒的基础知识。

CIH 病毒是一种能够破坏计算机系统硬件的恶性病毒。

特洛伊木马病毒是一种秘密潜伏的能够通过远程网络进行控制的恶意程序。控制者可以控制被秘密植入木马的计算机的一切动作和资源，是恶意攻击者进行窃取信息等的工具。

2000年出现的“罗密欧与朱丽叶”病毒是一个非常典型的蠕虫病毒，它改写了病毒的历史，该病毒与邮件病毒基本特性相同，它不再隐藏于电子邮件的附件中，而是直接存在于电子邮件的正文中，一旦用户打开 Outlook 收发信件进行阅读，该病毒马上就发作，并将复制的新病毒通过邮件发送给别人，计算机用户无法躲避。

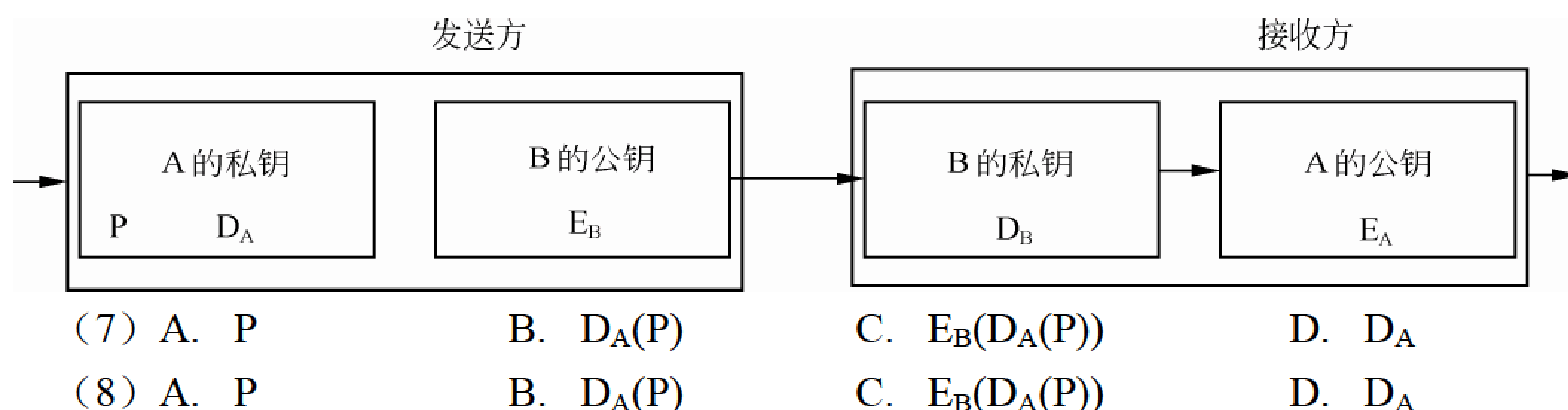
Melissa（梅丽莎）病毒是一种宏病毒，发作时将关闭 Word 的宏病毒防护、打开转换确认、模板保存提示；使“宏”“安全性”命令不可用，并设置安全性级别为最低。

参考答案

(6) C

试题（7）、（8）

某数字签名系统如下图所示。网上传送的报文是___(7)___，如果 A 否认发送，作为证据的是___(8)___。



（7）A.　P　　B.　$D_A(P)$　　C.　$E_B(D_A(P))$　　D.　D_A

（8）A.　P　　B.　$D_A(P)$　　C.　$E_B(D_A(P))$　　D.　D_A

试题（7）、（8）分析

本题考查数字签名的实现细节。

上图所示为一种利用公钥加密算法实现的数字签名方案，发送方 A 要发送给接收方 B 的报文 P 经过 A 的私钥签名和 B 的公钥加密后形成报文 $E_B(D_A(P))$发送给 B，B 利用自己的私钥 D_B 和 A 的公钥 E_A 对消息 $E_B(D_A(P))$进行解密和认证后得到报文 P，并且保存经过 A 签名的消息 $D_A(P)$作为防止 A 抵赖的证据。

参考答案

（7）C　（8）B

试题（9）

以下关于域本地组的叙述中，正确的是＿（9）＿。

（9）A. 成员可来自森林中的任何域，仅可访问本地域内的资源

B. 成员可来自森林中的任何域，可访问任何域中的资源

C. 成员仅可来自本地域，仅可访问本地域内的资源

D. 成员仅可来自本地域，可访问任何域中的资源

试题（9）分析

本题考查 Windows Server 2003 活动目录中用户组的概念。

在 Windows Server 2003 的活动目录中，用户分为全局组（Global Groups）、域本地组（Domain Local Groups）和通用组（Universal Groups）。其中全局组成员来自于同一域的用户账户和全局组，可以访问域中的任何资源；域本地组成员来自森林中任何域中的用户账户、全局组和通用组以及本域中的域本地组，只能访问本地域中的资源；通用组成员来自森林中任何域中的用户账户、全局组和其他的通用组，可以授予多个域中的访问权限。

参考答案

（9）A

试题（10）

在我国的法律体系中，知识产权法属于＿（10）＿。

（10）A. 经济法　　B. 行政法　　C. 刑法　　D. 民法

试题（10）分析

本题考查法律法规方面的基础知识。

知识产权法是指因调整知识产权的归属、行使、管理和保护等活动中产生的社会关系的法律规范的总称。知识产权法的综合性和技术性特征十分明显。在知识产权法中，既有私法规范，也有公法规范；既有实体法规范，也有程序法规范。但从法律部门的归属上讲，知识产权法仍属于民法，是民法的特别法。民法的基本原则、制度和法律规范大多适用于知识产权，并且知识产权法中的公法规范和程序法规范都是为确认和保护知识产权这一私权服务的，不占主导地位。

参考答案

（10）D

试题（11）

商业秘密是指不为公众所知悉，能为权利人带来经济效益，具有＿（11）＿并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。

（11）A. 新颖性　　B. 实用性　　C. 创造性　　D. 前瞻性

试题（11）分析

本题考查法律法规方面的基础知识。

商业秘密，是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益，具有实用性并经权利人采取保密措施的设计资料、程序、产品配方、制作工艺、制作方法、管理诀窍、客户名单、货源情报、产销策略等技术信息和经营信息。其中，不为公众知悉，是指该信息是不能从公开渠道直接获取的；能为权利人带来经济利益，具有实用性，是指该信息具有可确定的可应用性，能为权利人带来现实的或者潜在的经济利益或者竞争优势；权利人采取保密措施，包括订立保密协议，建立保密制度及采取其他合理的保密措施。

参考答案

（11）B

试题（12）

2001年发布的ITIL（IT基础架构库）2.0版本中，ITIL的主体框架被扩充为六个主要的模块，＿（12）＿模块处于最中心的位置。

（12）A. 服务管理　　B. 应用管理
　　C. 业务管理　　D. ICT基础设施管理

试题（12）分析

本题考查技术标准方面的基础知识。

ITIL即信息技术基础架构库（Information Technology Infrastructure Library），主要用于IT服务管理（ITSM）。20世纪90年代后期，ITIL的思想和方法被广泛引用，并进一步发展。目前，ITIL已经成为世界IT服务管理领域事实上的标准。在它的最新版2.0版中，ITIL主要包括六个模块，即业务管理、服务管理、ICT基础架构管

理、IT 服务管理规划与实施、应用管理和安全管理。其中服务管理是其最核心的模块，该模块包括“服务提供”和“服务支持”两个流程组。

参考答案

（12）A

试题（13）

信息标准化是解决“信息孤岛”的重要途径，也是不同的管理信息系统之间数据交换和互操作的基础。作为信息化标准的一项关键技术，目前流行的__（13）__以开放的自我描述方式定义了数据结构，在描述数据内容的同时能突出对结构的描述，从而体现出数据之间的关系。这样组织的数据对于应用程序和用户都是友好的、可操作的。

（13）A. 可扩展标记语言（XML）　　B. 超文本标记语言（HTML）
　　C. 通用标记语言（GML）　　D. Web 服务描述语言（WSDL）

试题（13）分析

本题考查技术标准方面的基础知识。

XML（Extensible Markup Language）即可扩展标记语言，它与超文本标记语言 HTML 一样，都属于标准通用标记语言 SGML（Standard Generalized Markup Language）。XML 是 Internet 环境中跨平台的，依赖于内容的技术，是当前处理结构化文档信息的有力工具。XML 是一种简单的数据存储语言，使用一系列简单的标记描述数据，而这些标记可以用方便的方式建立。

参考答案

（13）A

试题（14）

若计算机采用 CRC 进行差错校验，生成多项式为 $G(X)=X^4+X+1$，信息字为 10110，则 CRC 校验码是__（14）__。

（14）A. 0000　　B. 0100　　C. 0010　　D. 1111

试题（14）分析

本题考查数据校验知识。

CRC 即循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check）是数据通信领域中最常用的一种差错校验码，其特征是信息字段和校验字段的长度可以任意选定。

在 CRC 校验方法中，进行多项式除法（模 2 除法）运算后的余数为校验字段。

信息字为 10110，对应的多项式 $M(x)=x^4+x^2+x$，生成多项式为 $G(X)=X^4+X+1$，对应的代码为 10011。

校验码计算过程为：先将信息码左移 4 位（生成码长–1），得到 101100000，然后反复进行异或运算（即除数和被除数最高位对齐，按位异或），如下所示：

$10110 \oplus 10011 = 00101$，00101 左移两位得到 10100 再与 10011 异或；

$10100 \oplus 10011 = 00111$，00111 左移两位得到 11100 再与 10011 异或；

11100⊕10011＝01111，其结果为 CRC 校验码，即余数 1111。

参考答案

（14）D

试题（15）

以下关于复杂指令集计算机（Complex Instruction Set Computer，CISC）弊端的叙述中，错误的是＿（15）＿。

（15）A. 指令集过分庞杂

B. 每条复杂指令需要占用过多的 CPU 周期

C. CPU 中的寄存器过多，利用率低

D. 强调数据控制，导致设计复杂，研制周期长

试题（15）分析

本题考查指令系统知识。

RISC 和 CISC 是目前设计制造微处理器的两种典型技术，虽然它们都试图在体系结构、操作运行、软件硬件、编译时间和运行时间等诸多因素中做出某种平衡，以求达到高效的目的，但采用的方法不同，主要区别有：

① 指令系统：RISC 设计者把主要精力放在那些经常使用的指令上，尽量使它们具有简单高效的特色。对不常用的功能，常通过组合指令来完成。因此，在 RISC 机器上实现特殊功能时，效率可能较低。但可以利用流水技术和超标量技术加以改进和弥补。而 CISC 计算机的指令系统比较丰富，有专用指令来完成特定的功能。因此，处理特殊任务效率较高。

② 存储器操作：RISC 对存储器操作有限制，使控制简单化；而 CISC 机器的存储器操作指令多，操作直接。

③ 程序：RISC 汇编语言程序一般需要较大的内存空间，实现特殊功能时程序复杂，不易设计；而 CISC 汇编语言程序编程相对简单，科学计算及复杂操作的程序设计相对容易，效率较高。

④ 中断：RISC 机器在一条指令执行的适当地方可以响应中断；而 CISC 机器是在一条指令执行结束后响应中断。

⑤ CPU：RISC 的 CPU 包含有较少的单元电路，因而面积小、功耗低；而 CISC CPU 包含有丰富的电路单元，因而功能强、面积大、功耗大。

⑥ 设计周期：RISC 微处理器结构简单，布局紧凑，设计周期短，且易于采用最新技术；CISC 微处理器结构复杂，设计周期长。

⑦ 用户使用：RISC 微处理器结构简单，指令规整，性能容易把握，易学易用；CISC 微处理器结构复杂，功能强大，实现特殊功能容易。

⑧ 应用范围：由于 RISC 指令系统的确定与特定的应用领域有关，故 RISC 机器更适合于专用机；而 CISC 机器则更适合于通用机。

参考答案

（15）C

试题（16）

以下关于在 I/O 设备与主机间交换数据的叙述中，错误的是＿（16）＿。

（16）A. 中断方式下，CPU 需要执行程序来实现数据传送
B. 中断方式和 DMA 方式下，CPU 与 I/O 设备都可同步工作
C. 中断方式和 DMA 方式相比，快速 I/O 设备更适合采用中断方式传递数据
D. 若同时接到 DMA 请求和中断请求，CPU 优先响应 DMA 请求

试题（16）分析

本题考查计算机系统基础知识。

常用的 I/O 设备和 CPU 之间数据传送控制方式有 4 种，分别为程序直接控制方式、中断控制方式、DMA 方式和通道方式。

程序直接控制方式和中断控制方式都只适用于简单的、外设很少的计算机系统，因为程序直接控制方式耗费大量的 CPU 时间，而且无法检测发现设备或其他硬件产生的错误，设备与 CPU、设备与设备只能串行工作。中断控制方式虽然在某种程度上解决了上述问题，但由于中断次数多，因而 CPU 仍需要花费较多的时间处理中断，而且能够并行操作的设备台数也受到中断处理时间的限制，中断次数增多也导致数据丢失。DMA 方式和通道方式较好地解决了上述问题。这两种方式采用了外设和内存直接交换数据的方式。只有在一段数据传送结束时，才发出中断信号要求 CPU 做善后处理，从而大大减少了 CPU 的工作负担。DMA 方式与通道控制方式的区别是，DMA 方式要求 CPU 执行设备驱动程序来启动设备，给出存放数据的内存起始地址以及操作方式和传送字节长度等；而通道控制方式则是在 CPU 发出 I/O 启动命令之后，由通道指令来完成这些工作。

参考答案

（16）C

试题（17）

在 Cache-主存层次结构中，主存单元到 Cache 单元的地址转换由＿（17）＿完成。

（17）A. 硬件　　B. 寻址方式
C. 软件和少量的辅助硬件　　D. 微程序

试题（17）分析

本题考查存储系统知识。

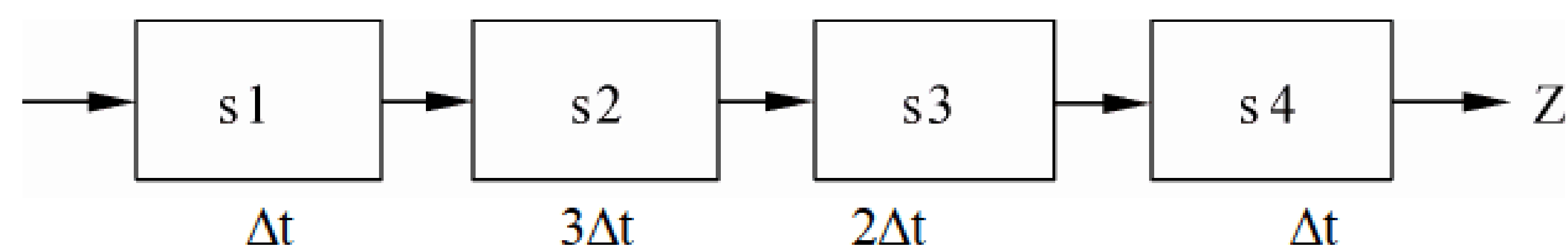
在由 Cache-主存构成的层次式存储系统中，为了提高地址转换速度，主存单元到 Cache 单元的地址转换采用硬件完成。

参考答案

（17）A

试题（18）

某 4 级流水线如下图所示，若每 3Δt 向该流水线输入一个任务，连续输入 4 个，则该流水线的加速比为___(18)___。



（18）A. 4　　B. 1.75　　C. 1.5　　D. 1

试题（18）分析

本题考查流水线知识。

流水线的加速比定义如下：为完成一批任务，不使用流水线所用的时间与使用流水线所用的时间之比称为流水线的加速比。

因此，该流水线的加速比为 28Δt:16Δt，即 7:4=1.75。

参考答案

（18）B

试题（19）、（20）

软件质量保证是软件项目控制的重要手段，___(19)___是软件质量保证的主要活动之一，其主要方法是___(20)___。

（19）A. 风险评估　　B. 软件评审　　C. 需求分析　　D. 架构设计

（20）A. 测试与验证　　B. 分析与评价　　C. 审查与复审　　D. 追踪与审计

试题（19）、（20）分析

本题考查软件质量保证的基础知识。

对于软件开发项目而言，控制是十分重要的管理活动。软件质量保证（Software Quality Insurance，SQA）是在软件过程中的每一步都进行的“保护性活动”。SQA 主要由基于非执行的测试（也称为评审）、基于执行的测试（即通常所说的测试）和程序正确性证明。软件评审是最为重要的 SQA 活动之一。它的作用是，在发现及改正错误的成本相对较小时就及时发现并排除错误。审查和走查是进行正式技术评审的两类具体方法。审查过程不仅步数比走审多，而且每个步骤都是正规的。由于在开发大型软件过程中所犯的错误绝大多数是规格说明错误或设计错误，而正式的技术评审发现这两类错误的有效性高达 75%，因此是非常有效的软件质量保证方法。

参考答案

（19）B　（20）C

试题（21）

软件配置管理的活动主要有编制配置管理计划、配置标识、___(21)___、配置状态报告、配置评价、发行管理和交付。

（21）　A. 配置控制　　B. 配置实现　　C. 配置测试　　D. 配置跟踪

试题（21）分析

本题考查软件配置管理的基础知识。

软件配置管理是贯穿整个软件生存周期的一项技术。它的主要功能是控制软件生存周期中软件的改变，减少各种改变所造成的影响，确保软件产品的质量。正确应用软件配置管理是开发高质量软件所不可缺少的。软件配置管理的过程是软件开发过程中质量管理的精髓。软件配置由一组相互关联的对象组成，这些对象称为软件配置项，软件配置项包括文档、程序、数据和软件开发环境。

参考答案

（21）A

试题（22）

以下关于敏捷开发原则的叙述中，错误的是 （22） 。

（22）A. 强调通过尽早地、持续地交付有价值的软件来使客户满意

B. 经常交付可以工作的软件，但是每次都必须交付具有完整功能的系统

C. 在团队内部，最具有效果并富有效率的信息传递方法是面对面的交谈

D. 强调应对需求的持续变更，即使在项目后期也可灵活应对需求变更

试题（22）分析

本题主要考查对敏捷开发原则的理解。

敏捷开发是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷开发中，软件项目的构建被切分成多个子项目，各个子项目的成果都经过测试，具备集成和可运行的特征。换言之，就是把一个大项目分为多个相互联系，但也可独立运行的小项目，并分别完成，在此过程中软件一直处于可使用状态。敏捷开发的原则包括：

① 我们最优先要做的是通过尽早的、持续的交付有价值的软件来使客户满意。

② 即使到了开发的后期，也欢迎改变需求。敏捷过程利用变化来为客户创造竞争优势。

③ 经常性的交付可以工作的软件，交付的间隔可以从几周到几个月，交付的时间间隔越短越好。但不要求每次交付的都是系统的完整功能。

④ 在整个项目开发期间，业务人员和开发人员必须天天都在一起工作。

⑤ 围绕被激励起来的人来构建项目。给他们提供所需要的环境和支持，并且信任他们能够完成工作。

⑥ 在团队内部，最具有效果并且富有效率的传递信息的方法，就是面对面的交谈。

⑦ 工作的软件是首要进度度量标准。

⑧ 敏捷过程提供持续的开发速度。责任人、开发者和用户应该能够保持一个长期的、恒定的开发速度。

⑨ 不断地关注优秀的技能和好的设计会增强敏捷能力。

⑩ 简单——使未完成的工作最大化的艺术——是根本的。

⑪ 最好的构架、需求和设计出自于团队内部。

⑫ 每隔一定时间，团队会在如何才能更有效地工作方面进行反省，然后相应地对自己的行为进行调整。

参考答案

（22）B

试题（23）

以下敏捷软件开发方法中，__（23）__方法强调以业务为核心，快速而有效地进行系统开发。

（23）A. 极限编程　　B. 自适应软件开发

C. 特性驱动开发　　D. 动态系统开发

试题（23）分析

本题主要考查对敏捷开发方法的理解。

敏捷开发包括一系列的方法，主流的有如下 7 种：

① XP。XP（极限编程）的思想源自 Kent Beck 和 Ward Cunningham 在软件项目中的合作经历。XP 注重的核心是沟通、简明、反馈和勇气。因为知道计划永远赶不上变化，XP 无须开发人员在软件开始初期做出很多的文档。XP 提倡测试先行，为了将以后出现 bug 的几率降到最低。

② SCRUM。SCRUM 是一种迭代的增量化过程，用于产品开发或工作管理。它是一种可以集合各种开发实践的经验化过程框架。SCRUM 中发布产品的重要性高于一切。该方法由 Ken Schwaber 和 Jeff Sutherland 提出，是旨在寻求充分发挥面向对象和构件技术的开发方法，是对迭代式面向对象方法的改进。

③ Crystal Methods。Crystal Methods（水晶方法族）由 Alistair Cockburn 在 20 世纪 90 年代末提出。之所以是个系列，是因为他相信不同类型的项目需要不同的方法。虽然水晶系列不如 XP 的产出效率高，但有更多的人能够接受并遵循它。

④ FDD。FDD（特性驱动开发）由 Peter Coad、Jeff de Luca 和 Eric Lefebvre 共同开发，是一套针对中小型软件开发项目的开发模式。此外，FDD 是一个模型驱动的快速迭代开发过程，它强调的是简化、实用、易于被开发团队接受，适用于需求经常变动的项目。

⑤ ASD。ASD（自适应软件开发）由 Jim Highsmith 在 1999 年正式提出。ASD 强调开发方法的适应性，这一思想来源于复杂系统的混沌理论。ASD 不像其他方法那样有很多具体的实践做法，它更侧重为 ASD 的重要性提供最根本的基础，并从更高的组织和管理层次来阐述开发方法为什么要具备适应性。

⑥ DSDM。DSDM（动态系统开发方法）是众多敏捷开发方法中的一种，它倡导以业务为核心，快速而有效地进行系统开发。实践证明 DSDM 是成功的敏捷开发方法之一。在英国，由于其在各种规模的软件组织中的成功，它已成为应用最为广泛的快速应用开发方法。DSDM 不但遵循了敏捷方法的原理，而且也适合那些成熟的传统开发方法有坚

实基础的软件组织。

⑦ 轻量型 RUP。RUP 其实是个过程的框架，它可以包容许多不同类型的过程，Craig Larman 极力主张以敏捷型方式来使用 RUP。他的观点是：目前如此众多的努力以推进敏捷型方法，只不过是在接受能被视为 RUP 的主流 OO 开发方法而已。

参考答案

（23）D

试题（24）、（25）

螺旋模型将瀑布模型和__（24）__结合起来，强调项目的风险分析，特别适合大型复杂系统的开发过程。螺旋模型沿着螺线进行若干次迭代，依次经历了计划指定、风险分析、工程实施和__（25）__四个主要活动。

（24）A. 喷泉模型　　B. 增量模型　　C. V 模型　　D. 快速原型模型

（25）A. 客户评估　　B. 客户使用　　C. 工程交付　　D. 软件测试

试题（24）、（25）分析

本题主要考查对软件开发模型中的螺旋模型的概念。

1988 年，Barry Boehm 正式发表了软件系统开发的“螺旋模型”，它将瀑布模型和快速原型模型结合起来，强调了其他模型所忽视的风险分析，特别适合于大型复杂的系统。

螺旋模型由风险驱动，强调可选方案和约束条件从而支持软件的重用，有助于将软件质量作为特殊目标融入产品开发之中。但是，螺旋模型也有一定的限制条件，具体如下：

① 螺旋模型强调风险分析，但要求许多客户接受和相信这种分析，并做出相关反应是不容易的，因此，这种模型往往适应于内部的大规模软件开发。

② 如果执行风险分析将大大影响项目的利润，那么进行风险分析毫无意义，因此，螺旋模型只适合于大规模软件项目。

③ 软件开发人员应该擅长寻找可能的风险，准确地分析风险，否则将会带来更大的风险。

首先是确定一个阶段性的目标，完成这些目标的选择方案及其约束条件，然后从风险角度分析方案的开发策略，努力排除各种潜在的风险，有时需要通过建造原型来完成。如果某些风险不能排除，该方案立即终止，否则启动下一个开发步骤。最后，评价该阶段的结果，并设计下一个阶段。

参考答案

（24）D　（25）A

试题（26）

某软件公司欲开发一个人力资源管理系统，客户在开发初期对系统的功能并不清楚，但明确表示随着人力资源管理制度的逐步完善，需要对软件功能进行不断调整，针对这种情况，采用__（26）__开发模型比较合适。

（26）A. 瀑布式 B. 喷泉 C. 增量 D. 螺旋

试题（26）分析

本题主要考查软件开发模型的应用。

根据题干描述，可以看出在开发之初，用户对系统的功能并不了解，并且系统的功能会不断变更，针对这种情况，应该采用增量的开发模型。这是因为在增量模型中，软件被作为一系列的增量构件来设计、实现、集成和测试，每一个构件是由多种相互作用的模块所形成的提供特定功能的代码片段构成。增量模型在各个阶段并不交付一个可运行的完整产品，而是交付满足客户需求的一个子集的可运行产品。整个产品被分解成若干个构件，开发人员逐个构件地交付产品，这样做的好处是软件开发可以较好地适应变化，客户可以不断地看到所开发的软件，从而降低开发风险。

参考答案

（26） C

试题（27）

软件需求开发是指从情况收集、分析和评价到编写文档、评审等一系列产生需求的活动，分为获取情况、分析、__（27）__和评审四个阶段。

（27）A. 制订规格说明 B. 形成需求基线
C. 跟踪需求变更 D. 控制需求版本

试题（27）分析

本题主要考查软件需求的基本概念。

需求分析的过程，也叫作需求工程和需求阶段，它包括了需求开发和需求管理两个部分。需求开发是指从情况收集、分析和评价到编写文档、评审等一系列产生需求的活动，分为 4 个阶段：情况获取、分析、制订规格说明和评审。这 4 个阶段不一定是遵循线性顺序的，它们的活动是相互独立和反复的。需求管理是软件项目开发过程中控制和维持需求约定的活动，它包括变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等工作。

参考答案

（27）A

试题（28）

下列活动中，__（28）__不属于需求开发活动的范畴。

（28）A. 根据系统需求识别和确认系统功能
B. 将所收集的用户需求编写成文档和模型
C. 针对系统特点，考虑并确定系统开发平台与程序设计语言
D. 了解实际用户任务和目标以及这些任务所支持的业务需求

试题（28）分析

本题主要考查对需求开发活动的理解。

需求开发可分为：情况获取、分析、编写规格说明和评审 4 个阶段。这些子项包括

软件类产品中需求收集、评价、编写文档等所有活动。需求开发活动包括以下几个方面：

① 确定产品所期望的用户类别。

② 获取每个用户类的需求。

③ 了解实际用户任务和目标以及这些任务所支持的业务需求。

④ 分析源于用户的信息以区别用户任务需求、功能需求、业务规则、质量属性、建议解决方法和附加信息。

⑤ 将系统级的需求分为几个子系统，并将需求中的一部分分配给软件组件。

⑥ 了解相关质量属性的重要性。

⑦ 商讨实施优先级的划分。

⑧ 将所收集的用户需求编写成文档和模型。

C 选项已经涉及到了系统的设计与实现，因而不属于需求开发活动的范畴。

参考答案

（28）C

试题（29）

软件需求管理是软件项目开发过程中控制和维持需求约定的活动，包括___（29）___、版本控制、需求跟踪、需求状态跟踪等活动。

（29）A. 需求发现　B. 需求变更控制　C. 需求排序　D. 需求评估

试题（29）分析

本题考查软件需求的基本概念。

需求分析的过程，也叫作需求工程和需求阶段，它包括了需求开发和需求管理两个部分。需求开发是指从情况收集、分析和评价到编写文档、评审等一系列产生需求的活动，分为 4 个阶段：情况获取、分析、制订规格说明和评审。这 4 个阶段不一定是遵循线性顺序的，它们的活动是相互独立和反复的。需求管理是软件项目开发过程中控制和维持需求约定的活动，它包括变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等工作。

参考答案

（29）B

试题（30）～（32）

某软件公司正在承担开发一个字处理器的任务。在需求分析阶段，公司的相关人员整理出一些相关的系统需求，其中，“找出文档中的拼写错误并提供一个替换项列表来供选择替换拼错的词”属于___（30）___；“显示提供替换词的对话框以及实现整个文档范围的替换”属于___（31）___；“用户能有效地纠正文档中的拼写错误”属于___（32）___。

（30）A. 业务需求　B. 用户需求　C. 功能需求　D. 性能需求

（31）A. 业务需求　B. 用户需求　C. 功能需求　D. 性能需求

（32）A. 业务需求　B. 用户需求　C. 功能需求　D. 性能需求

试题（30）～（32）分析

本题主要考查需求分析及分类知识。

软件需求包括三个不同的层次：业务需求、用户需求和功能需求。业务需求反映了组织机构或客户对系统、产品高层次的目标要求，它们在项目视图与范围文档中予以说明。用户需求描述了用户使用产品必须要完成的任务，这在用例文档或方案脚本说明中予以说明。功能需求定义了开发人员必须实现的软件功能，使得用户能完成他们的任务，从而满足了业务需求。

以题干中字处理程序为例，“用户能有效地纠正文档中的拼写错误”是业务需求，因为该产品的包装盒封面上可能会标明这是个满足业务需求的拼写检查器。而对应的用户需求则是“找出文档中的拼写错误并通过提供一个替换项列表来供选择替换拼错的词”。同时，该拼写检查器还有许多功能需求，如找到并高亮度提示错词的操作；显示提供替换词的对话框以及实现整个文档范围的替换。

参考答案

（30）B （31）C （32）A

试题（33）

某公司内部的库存管理系统和财务系统均为独立开发且具有 C/S 结构，公司在进行信息系统改造时，明确指出要采用最小的代价实现库存系统和财务系统的一体化操作与管理。针对这种应用集成需求，以下集成方式中，最合适的是 （33） 。

（33）A. 数据集成 B. 界面集成 C. 方法集成 D. 接口集成

试题（33）分析

本题主要考查对系统集成的理解与掌握。

根据题干条件，库存管理系统和财务系统都是独立开发且具有 C/S 结构，并且集成时要求采用最小的代价实现库存系统和财务系统的一体化操作与管理，因此只需要将两个系统的用户界面集成在一起即可在最小代价的条件下满足集成要求。

参考答案

（33）B

试题（34）

某公司欲对局域网环境中具有不同传输协议、传输数据格式和应用数据的多个应用系统进行综合集成，以达到系统之间的互联互通。在这种情况下，集成系统应采用 （34） 的系统架构最为合适。

（34）A. 共享数据库 B. 远程过程调用 C. 总线 D. 事件驱动

试题（34）分析

本题主要考查系统集成时的架构设计的分析与理解。

针对题干描述，集成系统运行在局域网环境中，且待集成的系统具有不同的传输协议、传输数据格式和应用数据格式，要求系统实现互联互通。针对这种要求，常见的做法是基于总线结构减少系统互操作时的转换复杂性，并能使得系统的结构更加清晰。

参考答案

（34）C

试题（35）

“十二五”规划指出，战略性新兴产业是国家重点扶持的对象。《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中列出了七大国家战略性新兴产业体系，其中包括新一代__（35）__。

（35）A. 计算机　　B. 网络　　C. 信息系统　　D. 信息技术

试题（35）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中指出，根据战略性新兴产业的特征，立足我国国情和科技、产业基础、现阶段重点，培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等产业。

参考答案

（35）D

试题（36）

使用者通过网络按需随时获取和使用资源或服务，并随时扩展，按使用付费，这种计算模式属于__（36）__。

（36）A. 远程计算　　B. 即时计算　　C. 云计算　　D. 智能计算

试题（36）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

云计算是一种网络应用模式。狭义云计算是指 IT 基础设施的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的资源；广义云计算是指服务的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的服务。

参考答案

（36）C

试题（37）

在有关物体中安装信息传感设备，使其与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现对物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，这样的一种网络称为__（37）__。

（37）A. 移动互联网　　B. 全球定位系统
　　C. 智联网　　D. 物联网

试题（37）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，这样的一种网络称为物联网。

参考答案

（37）D

试题（38）

___（38）___是指对一组类似资源提供一个通用的抽象接口集，从而隐藏其属性与操作之间的差异，并允许通过一种通用的方式来使用和维护资源。

（38）A. 协同　　B. 虚拟化　　C. 集约化　　D. 集成

试题（38）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

虚拟化是指对一组类似资源提供一个通用的抽象接口集，从而隐藏属性和操作之间的差异，并允许通过一种通用的方式来查看并维护资源。

虚拟化为数据、计算能力、存储资源以及其他资源提供了一个逻辑视图，而不是物理视图。

参考答案

（38）B

试题（39）

信息安全的威胁有多种，其中___（39）___是指通过对系统进行长期监听，利用统计分析方法对诸如通信频度、通信的信息流向、通信总量的变化等参数进行研究，从中发现有价值的信息和规律。

（39）A. 窃听　　B. 信息泄露　　C. 旁路控制　　D. 业务流分析

试题（39）分析

本题考查信息化（信息安全）方面的基础知识。

业务流分析属于信息安全威胁的一种。它通过对系统进行长期监听，利用统计分析方法诸如通信频度、通信的信息流向、通信总量的变化等参数进行研究，从中发现有价值的信息规律。

参考答案

（39）D

试题（40）

数据库的视图与基本表之间，基本表与存储文件之间分别通过建立___（40）___之间的映像，保证数据的逻辑独立性和物理独立性。

（40）A. 模式到内模式和外模式到内模式　　B. 外模式到内模式和内模式到模式
　　C. 外模式到模式和模式到内模式　　D. 内模式到模式和模式到外模式

试题（40）分析

本题考查数据库系统管理方面的基础知识。

数据库的三级模式结构中，视图对应外模式、基本表对应模式、存储文件对应内模式。数据库系统在三级模式之间提供了两级映像：模式/内模式映像、外模式/模式映像。

正因为这两级映像保证了数据库中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

① 外模式/模式的映像：存在于外部级和概念级之间，实现了外模式到概念模式之间的相互转换。数据的逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。数据的逻辑结构发生变化后，用户程序也可以不修改。但是，为了保证应用程序能够正确执行，需要修改外模式/概念模式之间的映像。

② 模式/内模式的映像：存在于概念级和内部级之间，实现了概念模式到内模式之间的相互转换。数据的物理独立性是指当数据库的内模式发生改变时，数据的逻辑结构不变。由于应用程序处理的只是数据的逻辑结构，这样物理独立性可以保证，当数据的物理结构改变了，应用程序不用改变。但是，为了保证应用程序能够正确执行，需要修改概念模式/内模式之间的映像。

参考答案

（40）C

试题（41）、（42）

给定关系模式 *R*（*U*，*F*），其中，属性集 *U*={城市，街道，邮政编码}，函数依赖集 *F*={（城市，街道）→邮政编码，邮政编码→城市}。关系 *R*__（41）__，且分别有__（42）__。

（41）A. 只有 1 个候选关键字“城市，街道”

B. 只有 1 个候选关键字“街道，邮政编码”

C. 有 2 个候选关键字“城市，街道”和“街道，邮政编码”

D. 有 2 个候选关键字“城市，街道”和“城市，邮政编码”

（42）A. 1 个非主属性和 2 个主属性　　B. 0 个非主属性和 3 个主属性

C. 2 个非主属性和 1 个主属性　　D. 3 个非主属性和 0 个主属性

试题（41）、（42）分析

本题考查关系数据库规范化理论方面的基础知识。

试题（41）的正确答案是 C。因为根据函数依赖定义，可推出（城市，街道）→*U*，（邮政编码，街道）→*U*，所以“城市，街道”和“街道，邮政编码”为候选关键字。

试题（42）的正确答案是 B。因为根据主属性的定义，“包含在任何一个候选码中的属性叫作主属性（Prime attribute），否则叫作非主属性（Nonprime attribute）”，所以关系 *R* 中的 3 个属性都是主属性，而无非主属性。

参考答案

（41）C　（42）B

试题（43）～（45）

设有员工实体 Employee（员工号，姓名，性别，年龄，电话，家庭住址，家庭成员，关系，联系电话）。其中，“家庭住址”包括邮编、省、市、街道信息；“家庭成员，关系，联系电话”分别记录了员工亲属的姓名、与员工的关系以及联系电话，且一个员工允许

有多个家庭成员。

员工实体 Employee 的主键为＿（43）＿；该关系属于＿（44）＿；为使数据库模式设计更合理，对于员工关系模式 Employee＿（45）＿。

（43）A. 员工号　　B. 员工号，家庭成员

C. 姓名　　D. 姓名，家庭成员

（44）A. 2NF，无冗余，无插入异常和删除异常

B. 2NF，无冗余，但存在插入异常和删除异常

C. 1NF，存在冗余，但不存在修改操作的不一致

D. 1NF，存在冗余和修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常

（45）A. 只允许记录一个亲属的姓名、与员工的关系以及联系电话

B. 可以不作任何处理，因为该关系模式达到了 3NF

C. 增加多个家庭成员、关系及联系电话字段

D. 应该将家庭成员、关系及联系电话加上员工号作为一个独立的模式

试题（43）～（45）分析

本题考查关系数据库方面的基础知识。

试题（43）的正确答案为 B。因为一个员工可以有多个家庭成员，故为了唯一区分 Employee 关系中的每一个元组，其主键为（员工号，家庭成员）。

试题（44）的正确答案为 D。关系模式 Employee∈1NF，原因是员工号→（姓名，性别，年龄，电话，家庭住址），即非主属性（姓名，性别，年龄，电话，家庭住址）不完全依赖于码“员工号，家庭成员”，故 Employee 不属于 2NF。1NF 存在 4 个问题：冗余度大、引起修改操作的不一致性、插入异常和删除异常。

试题（45）的正确答案为 D。如果某员工有 5 个亲属，那么该员工关系中“员工号，姓名，性别，年龄，电话，家庭住址”将重复出现 5 次，为了将数据库模式设计得更合理，应该消除冗余，即将家庭成员、关系及联系电话加上员工号设计成为一个独立的模式。

参考答案

（43）B　（44）D　（45）D

试题（46）～（48）

假设某银行拥有的资金数是 10，现在有 4 个用户 a、b、c、d，各自需要的最大资金数分别是 4、5、6、7。若在图（a）的情况下，用户 a 和 b 又各申请 1 个资金，则银行分配后用户 a、b、c、d 尚需的资金数分别为＿（46）＿；假设用户 a 已经还清所有借款，其情况如图（b）所示，那么银行的可用资金数为＿（47）＿。若在图（b）的情况下，银行为用户 b、c、d 各分配资金数 1、1、2，则银行分配后用户 b、c、d 已用资金数分别为＿（48）＿。

用户	最大资金	已用资金	尚需资金
a	4	1	3
b	5	2	3
c	6	2	4
d	7	1	6

图（a）

用户	最大资金	已用资金	尚需资金
a	—	—	—
b	5	3	2
c	6	2	4
d	7	1	6

图（b）

（46）A. 2、2、3、3，可用资金数为 0，故系统状态是不安全的
　　B. 3、3、3、5，可用资金数为 0，故系统状态是不安全的
　　C. 2、2、4、6，可用资金数为 2，故系统状态是安全的
　　D. 3、3、3、5，可用资金数为 2，故系统状态是安全的

（47）A. 4　　B. 5　　C. 6　　D. 7

（48）A. 4、3、2，尚需资金数分别为 1、3、5，故系统状态是安全的
　　B. 4、3、3，尚需资金数分别为 1、3、4，故系统状态是安全的
　　C. 4、3、2，尚需资金数分别为 1、3、5，故系统状态是不安全的
　　D. 4、3、3，尚需资金数分别为 1、3、4，故系统状态是不安全的

试题（46）～（48）分析

本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。

试题（46）的正确答案为 C。因为在图（a）的情况下，用户 a 和 b 各申请 1 个资金，则系统分配后用户 a、b、c、d 的已用资金数分别为 2、3、2、1，可用资金数为 2，故尚需的资金数分别为 2、2、4、6。由于可用资金数为 2，能保证 a 或 b 运行结束。假定 a 运行结束释放资源后，可用资金数为 4，能保证 b 或 c 运行结束。同理，b 运行结束释放资源后，可用资金数为 7，能保证 c 或 d 运行结束。最终 c 运行结束，释放资源能使 d 获得所需资金运行结束，故系统状态是安全的。

试题（47）的正确答案为 A。因为银行家的总资金数是 10，为用户 b、c、d 分配了 3、2、1，故可用资金数为 4。

试题（48）的正确答案为 D。因为在图（b）的情况下，系统为用户 b、c、d 已分配资金数为 3、2、1，系统又为用户 b、c、d 分配资金数为 1、1、2，则系统分配后用户 b、c、d 已用资金数分别为 4、3、3。这样导致系统的可用资金为 0，故系统状态是不安全的。

参考答案

（46）C　（47）A　（48）D

试题（49）、（50）

某文件管理系统在磁盘上建立了位示图（bitmap），记录磁盘的使用情况。假设计算机系统的字长为 32 位，磁盘的容量为 200GB，物理块的大小为 1MB，那么位示图的大小有__（49）__个字，需要占用__（50）__物理块。

（49）A. 600　　B. 1200　　C. 3200　　D. 6400

（50）A. 20　　B. 25　　C. 30　　D. 35

试题（49）、（50）分析

本题考查操作系统文件管理方面的基础知识。

试题（49）的正确答案是 D。因为根据题意系统中字长为 32 位，可记录 32 个物理块的使用情况。又因为磁盘的容量为 200GB，物理块的大小为 1MB，那么该磁盘有 200×1024=204 800 个物理块，位示图的大小为 204 800/32=6400 个字。

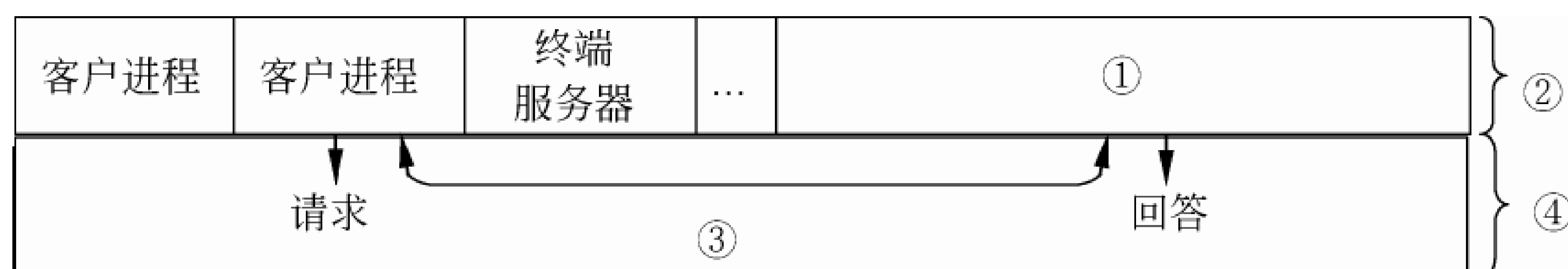
试题（50）的正确答案是 B。因为位示图占 6400 个字，即 6400×4=25 600 字节，故需要占用 25 600/1024=25 个物理块。

参考答案

（49）D　（50）B

试题（51）、（52）

微内核体系结构的操作系统（OS）实现时的基本思想是__（51）__，其结构图如下图所示，图中①②③④应填写__（52）__。



（51）A. 内核完成 OS 所有功能并在用户态下运行

B. 内核完成 OS 所有功能并在核心态下运行

C. 内核只完成 OS 最基本的功能并在核心态下运行，其他功能运行在用户态

D. 内核只完成 OS 最基本的功能并在用户态下运行，其他功能运行在核心态

（52）A. ①进程、文件和存储器服务器②核心态③进程调度、消息通讯等④用户态

B. ①进程、文件和存储器服务器②用户态③进程调度、消息通讯等④核心态

C. ①进程调度、消息通讯等②用户态③进程、文件和存储等服务器④核心态

D. ①进程调度、消息通讯等②核心态③进程、文件和存储等服务器④用户态

试题（51）、（52）分析

本题考查操作系统结构方面的基础知识。

试题（51）的正确答案是 C，试题（52）的正确答案是 B。分析如下：

微内核体系结构如下图所示，其基本思想是把操作系统中与硬件直接相关的部分抽

取出来作为一个公共层，称之为硬件抽象层（HAL）。这个硬件抽象层其实就是一种虚拟机，它向所有基于该层的其他层通过 API 接口提供一系列标准服务。在微内核中只保留了处理机调度、存储管理和消息通讯等少数几个组成部分，将传统操作系统内核中的一些组成部分放到内核之外来实现。如传统操作系统中的文件管理系统、进程管理、设备管理、虚拟内存和网络等内核功能都放在内核外作为一个独立的子系统来实现。因此，操作系统的大部分代码只要在一种统一的硬件体系结构上进行设计就可以了。



微内核体系结构的主要特点有：

① 内核非常小，许多操作系统服务不属于内核，而是运行在内核之上的，这样，当高层模块更新时内核无须重新编译。

② 有一个硬件抽象层，内核能方便地移植到其他的硬件体系结构中。因为当需要移植到新的软件或硬件环境中时，只需对与硬件相关的部分稍加修改即可把微内核嵌入到新的硬件环境中，在多数情况下并不需要移植外部服务器或客户应用。

③ 灵活性和扩展性。微内核最大的优点之一就是它的灵活性和扩展性。如果要实现另一个视图，可以增加一个外部服务器。若要想扩展功能，可以增加和扩展内部服务器。

参考答案

（51）C　（52）B

试题（53）、（54）

线性规划问题就是求出一组变量，在一组线性约束条件下，使某个线性目标函数达到极大（小）值。满足线性约束条件的变量区域称为可行解区。由于可行解区的边界均是线性的（平直的），属于单纯形，所以线性目标函数的极值只要存在，就一定会在可行解区边界的某个顶点达到。因此，在求解线性规划问题时，如果容易求出可行解区的所有顶点，那么只要在这些顶点处比较目标函数的值就可以了。

例如，线性规划问题：max $S=x+y$（求 $S=x+y$ 的最大值）；$2x+y\leqslant 7$, $x+2y\leqslant 8$, $x\geqslant 0$, $y\geqslant 0$ 的可行解区是由四条直线 $2x+y=7$, $x+2y=8$, $x=0$，$y=0$ 围成的，共有四个顶点。除了原点外，其他三个顶点是__（53）__。因此，该线性规划问题的解为__（54）__。

（53）A. （2,3），（0,7），（3.5,0）　　B. （2,3），（0,4），（8,0）

C. （2,3），（0,7），（8,0）　　D. （2,3），（0,4），（3.5,0）

（54）A. x=2，y=3　　B. x=0，y=7　　C. x=0，y=4　　D. x=8，y=0

试题（53）、（54）分析

本题考查应用数学（线性规划）基础知识。

本题中的可行解区是由 4 条直线 $2x+y=7$, $x+2y=8$, $x=0$，$y=0$ 围成的，可行解区的每个顶点都是由两条直线相交得到的。

$2x+y=7$ 与 $x=0$ 的交点（0,7）不符合条件 $x+2y\leqslant 8$，因此（0,7）不是可行解区的顶点（落在可行解区外）。

$x+2y=8$ 与 $y=0$ 的交点（8,0）不符合条件 $2x+y\leqslant 7$，因此（8,0）不是可行解区的顶点（落在可行解区外）。

$2x+y=7$ 与 $x+2y=8$ 的交点（2，3），$2x+y=7$ 与 $y=0$ 的交点（3.5，0），$x+2y=8$ 与 $x=0$ 的交点（0，4），$x=0$ 与 $y=0$ 的交点（0，0）都属于可行解区的顶点。在这 4 个顶点中，$x=2, y=3$ 可使目标函数 S 达到极大值 5。

参考答案

（53）D　（54）A

试题（55）

项目管理中使用的甘特（Gantt）图＿（55）＿。

（55）A. 使管理者明确一个作业的延迟对另一作业的影响

B. 清晰地表明了各个作业之间的衔接关系

C. 清晰地定义了关键路径

D. 可以随时将实际进度与计划进度进行比较

试题（55）分析

本题考查项目管理方面的基础知识。

项目管理中使用的甘特（Gantt）图也是做计划检查进度的一种工具。它描述了项目中各个作业计划占用的时间段。该图的横轴是时间，纵轴是各个作业。对每个作业用横线段来表示从开始到结束的时间段，所以甘特图有时也称为横道图。在项目进展过程中，如果要查看当前项目的进度情况，只要在图中的当前时刻画一条竖线，完全在该竖线左边的横道应该已经完成，完全在该竖线右边的横道按计划尚未开始，跨越该竖线两边的横道应该正在实施中。这就可以与实际情况进行比较，从而发现哪些作业符合计划进度；哪些作业延迟了，延迟了多少；哪些作业提前了，提前了多少。

题中供选答案 A、B、C 描述了另一种项目计划工具—PERT/CPM（网络计划/关键路径方法）的特点。

参考答案

（55）D

试题（56）

已知某项工程的作业明细表如下表：

作业名	紧前作业	正常进度		赶工极限	
		所需时间（周）	直接费用（万元）	所需时间（周）	直接费用（万元）
A	—	3	10	1	18
B	A	7	15	3	19
C	A	4	12	2	20
D	C	5	8	2	14
间接费用每周需要 1 万元					

为了抢工期，根据上表，该工程最快能完成的周数及其所需的项目总费用为__（56）__。

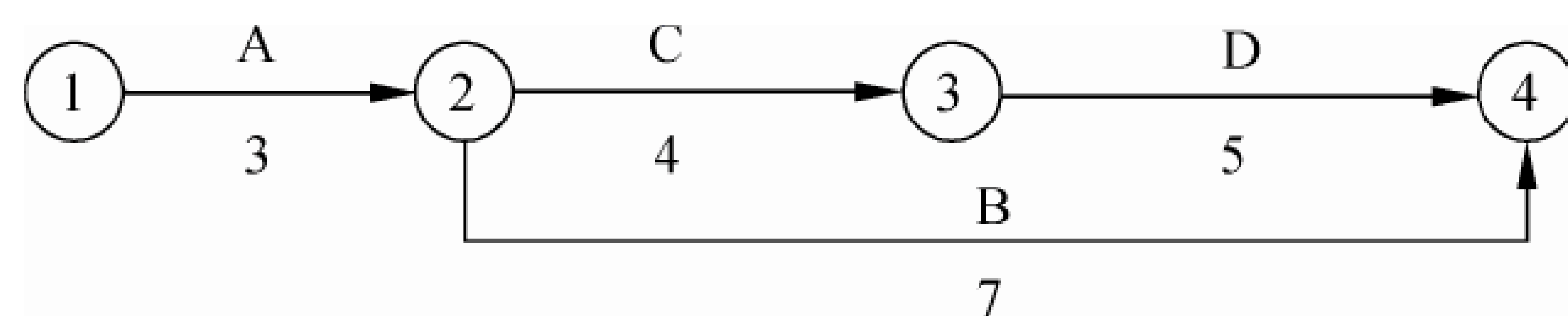
（56）A. 5 周，75 万元　　B. 5 周，76 万元

C. 8 周，78 万元　　D. 8 周，79 万元

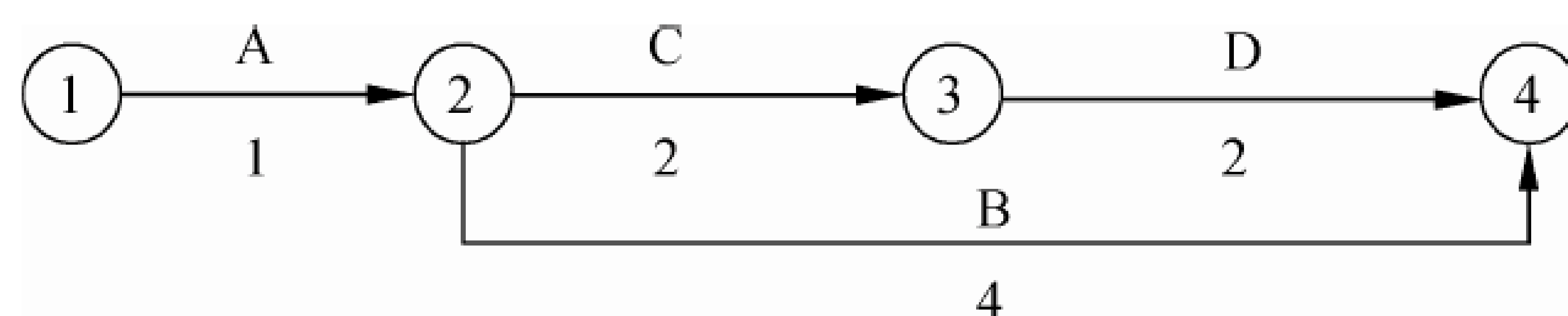
试题（56）分析

本题考查数学在项目管理方面的应用的基础知识。

按正常进度，该作业的计划图如下：



其关键路径为 ACD，该工程共需要 3+4+5=12 周（作业 B 有 2 周的松弛时间），总费用=直接费用+间接费用=10+15+12+8+12×1=57 万元。



为了以最快的速度完成该工程，关键路径上的作业应尽量赶工（需要多支出费用）。作业 A 可以在 1 周完成，作业 C 和 D 都可以在 2 周完成。在这种情况下，作业 B 可以计划 4 周完成（没有必要赶工到 3 周）以节省费用。

因此，该工程的最短时间是 5 周。所需费用计算如下：

总的间接费用=5×1=5 万元。

作业 A 的直接费用=赶工极限 1 周的直接费用=18 万元。

作业 C 的直接费用=赶工极限 2 周的直接费用=20 万元。

作业 D 的直接费用=赶工极限 2 周的直接费用=14 万元。

作业 B 如要 7 天完成则需要直接费用 15 万元，如要 3 天完成则需要 19 万元，如要 4 天完成，则经验性插值计算需要 15+3×(19–15)/(7–3)=18 万元。

因此，该工程以最短时间 5 周完成所需的总费用为 5+18+20+14+18=75 万元。

参考答案

（56）A

试题（57）

已知某山区六个乡镇C1,C2,…,C6之间的公路距离（公里数）如下表：

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	0	50	∞	40	25	10
C2	50	0	15	20	∞	25
C3	∞	15	0	10	20	∞
C4	40	20	10	0	10	30
C5	25	∞	20	10	0	25
C6	10	25	∞	30	25	0

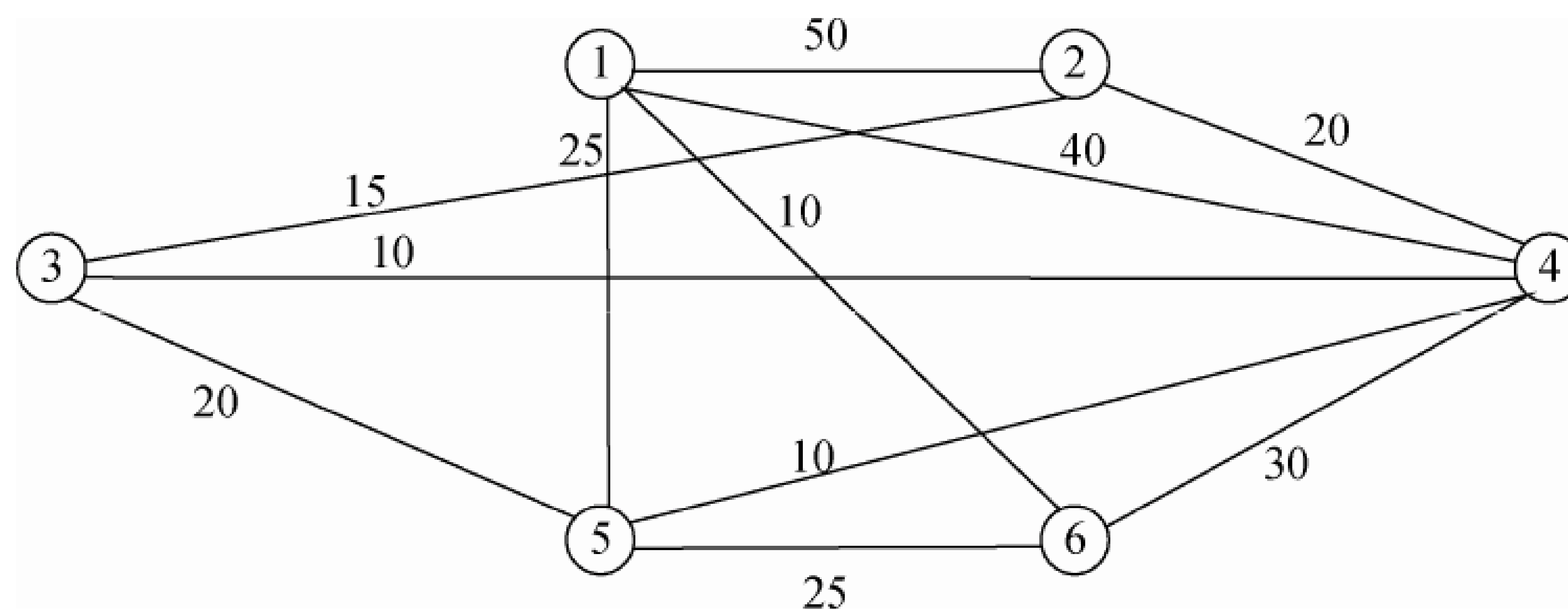
其中符号“∞”表示两个乡镇之间没有直通公路。乡镇C1到C3虽然没有直通公路，但可以经过其他乡镇达到，根据上表，可以算出C1到C3最短的路程为__（57）__千米。

（57）A. 35　　B. 40　　C. 45　　D. 50

试题（57）分析

本题考查图论应用基础知识。

根据题中给出的6个乡镇间的公路距离表，可以绘制距离图如下：



节点①、②、…、⑥分别表示这6个乡镇，节点之间的连线表示有公路直接通达，连线上的数字表示千米数。从上图可以看出，乡镇①到③没有直通公路，但可以通过其他乡镇达到。显然，路径①-⑤-④-③总的里程数45千米是最短的。

参考答案

（57）C

试题（58）

采用数学模型求解实际问题常会有误差，产生的原因不包括__（58）__。

（58）A. 模型假设的误差　　B. 数据测量的误差

C. 近似解法和计算过程的误差　　D. 描述输出结果的误差

试题（58）分析

本题考查应用数学的基础知识。

数学研究的对象包括数、形和模型三大类。求解实际问题通常需要先建立数学模型。由于实际问题大多是很复杂的，所以只能考虑主要因素，建立近似的模型。因此，模型的假设总是会产生一定的误差。其次，模型的参数常需要测量得到。而测量也会发生误差。还有，多数情况很难精确求解模型，只能采用近似解法，而且求解的计算过程也会产生误差。手工计算会产生误差，计算机计算也会产生误差（局限的字长位数也使实数的表示以及计算产生误差）。由于以上原因，计算的结果当然是有误差的，但这不是求解模型产生误差的原因。

参考答案

（58）D

试题（59）

评价信息系统经济效益的方法不包括＿（59）＿。

（59）A. 盈亏平衡法　　B. 成本效益分析法
C. 投入产出分析法　　D. 价值工程方法

试题（59）分析

本题考查应用数学（量化管理）的基础知识。

评价信息系统经济效益常用的方法主要有成本效益分析法、投入产出分析法和价值工程方法。盈亏平衡法常用于商品的销售定价。

参考答案

（59）A

试题（60）

某公司计划开发一种新产品，其开发前景有成功、较成功与失败三种可能情况。根据该公司的技术水平与市场分析，估计出现这三种情况的概率分别为 40%、40%和 20%。现有三种开发方案可供选择，每种方案在不同开发前景下估计获得的利润（单位：万元）如下表：

开发前景 方案	成功 40%	较成功 40%	失败 20%
方案 1	20	5	–10
方案 2	16	8	–5
方案 3	12	5	–2

为获得最大的期望利润，该公司应选择＿（60）＿。

（60）A. 方案 1　　B. 方案 2　　C. 方案 3　　D. 方案 1 或方案 2

试题（60）分析

本题考查应用数学的基础知识。

根据题意，通过计算可以得到：

方案1的期望利润为20×40%+5×40%–10×20%=8（万元）

方案2的期望利润为16×40%+8×40%–5×20%=8.6（万元）

方案3的期望利润为12×40%+5×40%–2×20%=6.4（万元）

为获得最大的期望利润，该公司应选择方案2。

参考答案

（60）B

试题（61）

对应用系统的运行进行持续的性能监测，其主要目标不包括___（61）___。

（61）A. 检查系统的资源是否得到最佳利用

B. 检查系统所用的技术是否已经落后

C. 检查并记录系统运行的异常情况

D. 对业务处理量的增长进行合理预测

试题（61）分析

本题考查系统性能评价方面的基础知识。

信息系统建设中，系统的运行维护日常管理工作非常重要，这是能否持续产生效益的重要问题。只注重开发不重视运维就很难持续获得效益。许多系统建成后就束之高阁的原因就在于此。

系统的运维工作包括对系统的运行进行持续的性能监测，检查系统的资源是否得到最佳利用（以便对资源进行必要的调配）；检查并记录系统运行的异常情况（以便进行维护维修）；检查业务量的动态变化情况，对业务处理量的增长进行合理预测，以便及时采用有关的措施。至于系统所采用的技术是否落后，要看是否影响应用。适合应用的技术就是好的技术。不顾应用需要而过于频繁更新技术则会浪费资金。

参考答案

（61）B

试题（62）

中国的数字音、视频压缩编码国家标准是___（62）___标准。

（62）A. MPEG-4　　B. H.264　　C. AVS　　D. WAPI

试题（62）分析

数字音视频编解码技术标准工作组（简称AVS工作组）由国家信息产业部科学技术司于2002年6月批准成立。工作组的任务是：面向我国的信息产业需求，联合国内企业和科研机构，制（修）订数字音视频的压缩、解压缩、处理和表示等共性技术标准，为数字音视频设备与系统提供高效经济的编解码技术，服务于高分辨率数字广播、高密度激光数字存储媒体、无线宽带多媒体通信、互联网宽带流媒体等重大信息产业应用。

AVS标准是《信息技术 先进音视频编码》系列标准的简称，AVS标准包括系统、

视频、音频、数字版权管理 4 个主要技术标准和一致性测试等支撑标准。

参考答案

（62）C

试题（63）

__（63）__是 ITU 制定的基于包交换网络的音、视频通信系统标准。

（63）A. H.320　　B. H.323　　C. H.324　　D. H.264

试题（63）分析

本题考查对主要的多媒体通信标准的了解和掌握。

为了在线路交换网络和信息包交换网络这两种类型的网络上开发多媒体通信功能，国际电信联盟（ITU）制定了一系列相关标准。在这些标准中 H.32x 系列标准组成了多媒体通信的核心技术标准。其中常用的标准有 H.320、H.323 和 H.324。H.320 标准面向窄带综合业务数字网（N-ISDN），是窄带可视电话系统的通信标准；H.323 是面向无 QoS 保障的包交换网络上的多媒体通信标准；H.324 是低速率网络（如 PSTN）上多媒体通信及终端的标准。

H.264 是视频压缩编码技术的标准。

参考答案

（63）B

试题（64）

结构化布线系统由多个子系统组成，其中进行楼层内配线架之间的交叉连接是__（64）__的任务。

（64）A. 工作区子系统　　B. 水平子系统　　C. 管理子系统　　D. 垂直子系统

试题（64）分析

结构化布线系统由工作区子系统、水平子系统、垂直子系统、管理子系统、设备间子系统及建筑群子系统等组成。

其中，管理子系统由交叉连接、直接连接配线的连接硬件等设备所组成。以提供干线接线间、中间接线间、主设备间中各个楼层配线架、总配线架上水平线缆与干线线缆之间通信、线路定位与移位的管理。通过卡或插接式跳线，交叉连接允许将端接在配线架一端的通信线路与端接于另一端配线架上的线路相连。互连完成交叉连接的相同目的，只使用带插头的跳线、插座和适配器。光缆交叉连接要求使用光缆的跳线——在两端都有 ST 接头的光缆跳线。

参考答案

（64）C

试题（65）

以下关于层次化网络设计的叙述中，不正确的是__（65）__。

（65）A. 在设计核心层时，应尽量避免使用数据包过滤、策略路由等降低数据包转发处理性能的特性

B. 为了保证核心层连接运行不同协议的区域，各种协议的转换都应在汇聚层完成

C. 接入层应负责一些用户管理功能，包括地址认证、用户认证和计费管理等内容

D. 在设计中汇聚层应该采用冗余组件设计，使其具备高可靠性

试题（65）分析

三层模型主要将网络划分为核心层、汇聚层和接入层，每一层都有着特定的作用。核心层提供不同区域或者下层的高速连接和最优传送路径；汇聚层将网络业务连接到接入层，并且实施与安全、流量负载和路由相关的策略，为了保证核心层连接运行不同协议的区域，各种协议的转换都应在汇聚层完成；接入层为局域网接入广域网或者终端用户访问网络提供接入，接入层负责一些用户管理功能，包括地址认证、用户认证和计费管理等内容。

网络冗余设计允许通过设置双重网络元素来满足网络的可用性需求，冗余降低了网络的单点失效，其目标是重复设置网络组件，以避免单个组件的失效而导致应用失效。这些组件可以是一台核心路由器、交换机，可以是两台设备间的一条链路，可以是一个广域网连接，可以是电源、风扇和设备引擎等设备上的模块。对于某些大型网络来说，为了确保网络中的信息安全，在独立的数据中心之外，还设置了冗余的容灾备份中心，以保证数据备份或者应用在故障下的切换。一般情况下汇聚层不需要设计冗余组件。

参考答案

（65）D

试题（66）

DNS服务器在名称解析过程中正确的查询顺序为__（66）__。

（66）A. 本地缓存记录→区域记录→转发域名服务器→根域名服务器

B. 区域记录→本地缓存记录→转发域名服务器→根域名服务器

C. 本地缓存记录→区域记录→根域名服务器→转发域名服务器

D. 区域记录→本地缓存记录→根域名服务器→转发域名服务器

试题（66）分析

DNS服务器在名称解析过程中，首先查询本地缓存，若缓存中没有被查域名的记录则在本区域主域名服务器中进行查找，紧接着查询转发域名服务器，最后是根域名服务器，因此，正确的查询顺序为：本地缓存记录→区域记录→转发域名服务器→根域名服务器。

参考答案

（66）A

试题（67）

下列选项中，同属于报文摘要算法的是__（67）__。

（67）A. DES 和 MD5　　B. MD5 和 SHA-1
　　　C. RSA 和 SHA-1　　D. DES 和 RSA

试题（67）分析

本题考查安全算法相关常识。

数据加密的基本过程就是对原来为明文的文件或数据按某种算法进行处理，使其成为不可读的一段代码，通常称为“密文”，使其只能在输入相应的密钥之后才显示出本来内容，通过这样的途径来达到保护数据不被非法人员窃取、阅读的目的。

常见加密算法有 DES（Data Encryption Standard）、3DES（Triple DES）、RC2 和 RC4、IDEA（International Data Encryption Algorithm）、RSA。

报文摘要算法主要应用在“数字签名”领域，作为对明文的摘要算法。著名的摘要算法有 RSA 公司的 MD5 算法和 SHA1 算法及其大量的变体。

参考答案

（67）B

试题（68）

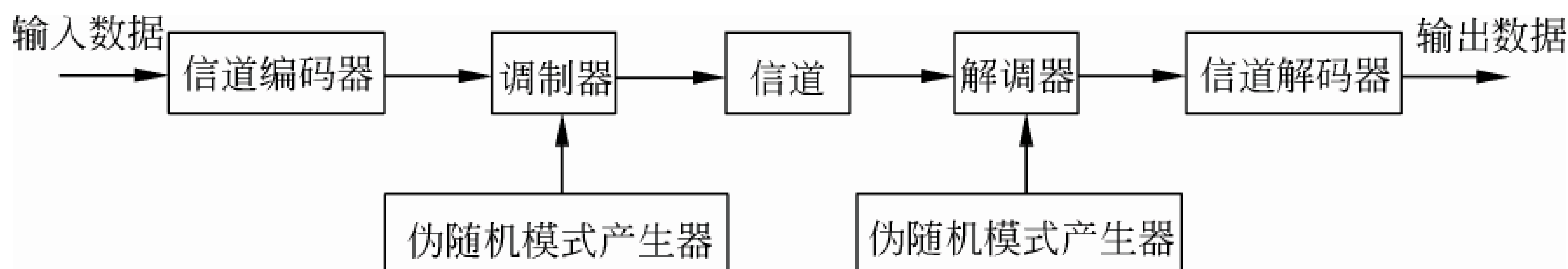
在 IEEE 802.11 标准中使用了扩频通信技术，以下关于扩频通信的叙述中，正确的是＿（68）＿。

（68）A. 扩频技术是一种带宽很宽的红外线通信技术
B. 扩频技术是一种使用伪随机序列对代表数据的模拟信号进行调制的技术
C. 扩频通信系统的带宽随着数据速率的提高而不断扩大
D. 扩频技术就是扩大了频率许可证的使用范围

试题（68）分析

IEEE 802.11WLAN 中使用了扩展频谱通信技术，这种技术的特点是将信号散布到更宽的频带上以减少发生阻塞和干扰的机会。有两种扩频方式，一种是频率跳动扩频（Frequency Hopping Spread Spectrum，FHSS）；另一种是直接序列扩频（Direct Sequence Spread Spectrum，DSSS）。

下图表示各种扩展频谱系统的共同特点。输入数据首先进入信道编码器，产生一个接近某中央频谱的较窄带宽的模拟信号。再用一个伪随机序列对这个信号进行调制。调制的结果是大大拓宽了信号的带宽，即扩展了频谱。在接收端，使用同样的伪随机序列来恢复原来的信号，最后再进入信道解码器来恢复数据。



伪随机序列由一个使用初值（称为种子 seed）的算法产生。算法是确定的，因此产

生的数字序列并不是统计随机的。但如果算法设计得好，得到的序列还是能够通过各种随机性测试的，这就是被叫作伪随机序列的原因。除非你知道算法与种子，否则预测序列是不可能的。因此只有与发送器共享一个伪随机序列的接收器才能对信号进行解码。

参考答案

（68）B

试题（69）

在网络设计阶段进行通信流量分析时可以采用简单的 80/20 规则，以下关于这种规则的叙述中，正确的是__（69）__。

（69）A. 这种设计思路可以最大限度地满足用户的远程联网需求

B. 这个规则可以随时控制网络的运行状态

C. 这个规则适用于内部交流较多而外部访问较少的网络

D. 这个规则适用的网络允许存在具有特殊应用的网段

试题（69）分析

在网络规划过程中，需要根据业务需求和应用需求来计算各个信息流量的大小，并根据通信模式、通信边界的分析，确定不同信息流在网络的不同区域和区域边界上的分布情况。

对于较为简单的网络，不需要进行复杂的通信流量分析，仅采用一些简单的方法就可以确定通信流量，例如 80/20 规则等。但是对于复杂的网络，仍必须进行复杂的通信流量分布分析。

80/20 规则是一种设计思路，通过这种方式可以限制用户的不合理需求，是最优化地使用网络骨干和使用昂贵的广域网连接的一种行之有效的方法。例如，如果核心交换机容量为 100Mb/s，局域网至外部的带宽应限制在 20Mb/s 以内。80/20 规则适用于内部交流较多、外部访问相对较少、网络较为简单、不存在特殊应用的网络或网段。

随着互联网络的发展，出现了另外一种通信情况，即网段内部用户之间相互访问较少，大多数通信都是对网段外部资源的访问。例如小区内计算机用户形成的局域网络，大型公司用于实现远程协同工作的工作组网络等。对于这种情况，可以采用 20/80 规则。20/80 规则根据用户和应用需求的统计数据产生网段内的通信总量大小，并认为总量的20%是在网段内部的流量，而 80%是网段外部的流量。

参考答案

（69）C

试题（70）

根据用户需求选择正确的网络技术是保证网络建设成功的关键，在选择网络技术时应考虑多种因素。以下叙述中，不正确的是__（70）__。

（70）A. 选择的网络技术必须保证足够的带宽，使得用户能够快速地访问应用系统

B. 选择网络技术时不仅要考虑当前的需求，而且要考虑未来的发展

C. 对于大型网络工程，应该选择具有前瞻性的新的网络技术

D. 选择网络技术要考虑投入产出比，通过投入产出分析确定使用何种技术

试题（70）分析

根据用户需求选择网络技术时应考虑如下因素：

① 通信带宽。所选择的网络技术必须保证足够的带宽，能够保证用户快速地访问应用系统。在进行选择时，不仅局限于现有的应用需求，还要适当考虑将来的带宽增长需求。

② 技术成熟性。所选择的网络技术必须是成熟稳定的技术，有些新的网络技术在尚没有大规模投入使用时，还存在着较多不确定因素，这将会给网络建设带来很多无法估量的损失。对于大型网络工程来说，项目本身不能成为新技术的试验田。使用较为成熟、拥有较多案例的技术是明智的选择。

③ 可扩充性。网络设计的设计依据是详细的需求分析，但是在选择网络技术时，不能仅考虑当前的需求而忽视未来的发展。在大多数情况下，设计人员都会在网络带宽、数据吞吐量、用户并发数等方面设计中预留一定的冗余量。一般来说，这个冗余量值在70%～80%之间。

④ 高投资产出。选择网络技术的关键是投入产出比，尤其是一些借助于网络来实现营运的工程项目，只有通过投入产出分析，才能最后决定使用何种技术。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

The analysis phase answers the questions of who will use the system, what the system will do, and where and when it will be used. During this phase, the project team investigates any current system, identifies __(71)__, and develops a concept for the new system. This phase has three steps: first, __(72)__ is developed to guide the project team's efforts. It usually includes an analysis of the current system and its problems, and the ways to design a new system. The next step is __(73)__. The analysis of this information - in conjunction with input from the project sponsor and many other people - leads to the development of a concept for a new system. The system concept is then used as a basis to develop a set of business analysis models that describes how the business will operate if the new system were developed. The set of models typically includes models that represent the __(74)__ necessary to support the underlying business process. Last, the analyses, system concepts, and models are combined into a document called the __(75)__, which is presented to the project sponsor and other key decision makers that decide whether the project should continue to move forward.

（71）A. improvement opportunities　　B. logical model

C. system requirements　　D. system architecture

（72）A. a user manual B. an analysis strategy
C. an analysis use case D. a design user case
（73）A. project scope definition B. problems analysis
C. decision analysis D. requirements gathering
（74）A. data and processes B. system infrastructures
C. external agents D. system software
（75）A. requirements statement B. design specification
C. system proposal D. project charter

参考译文

分析阶段回答谁将使用该系统、系统能做什么及系统在何时何地使用的问题。在该阶段，项目组调研当前系统、识别改进机会并开发出一个新系统的概念。这个阶段分为三个步骤：首先，开发一个分析策略来指导项目组工作。这些分析策略通常包括了当前系统及其问题的分析和设计新系统的方法。下一步是需求收集。对这些信息（汇同系统发起人和很多其他人员的输入）的分析会导致开发出一个新系统的概念。系统概念作为开发一组业务分析模型的基础，这些模型描述了新系统开发完成后企业如何运作。这组模型通常包含那些表示数据和过程的模型，这些数据和过程是支持底层业务过程所必需的。最后，这些分析、系统概念和模型合并到一个称为系统建议书的文档中，将被提交给项目组发起人和其他决定项目是否继续执行的主要决策人员。

参考答案

（71）A （72）B （73）D （74）A （75）C

第 8 章　2011 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于数字视频监控告警系统的叙述，回答问题 1 至问题 3。

随着宽带应用快速发展，用户要求系统服务提供商提供基于互联网的多种服务。数字视频监控作为一种区域级的安全监控方式，越来越为更多的用户所使用。数字视频监控告警系统采用与数字视频监控相结合的多媒体技术和基于互联网的信息传递方案，为企业用户以及个人用户提供多种媒体的、不同时间、地点的信息通知服务。数字视频监控告警系统可以将用户需要查看的监控视频或告警信息，通过互联网门户系统以多种媒体方式传送给用户，方便用户随时随地了解与自身相关的视频信息。

【问题 1】（10 分）

在设计数字视频监控告警系统时，张工将该系统划分为 5 个层次：服务代理层、门户服务层、流程服务总线层、业务流程应用管理层和企业服务层，其中流程服务总线层是整个数字视频监控告警系统的核心，实现了服务消息、服务指令与数据的集中传递。系统五个层次在实现时可以采用图 1-1 左侧所示的技术或工具，请将系统的 5 个层次填入空（1）～（5），使其与左侧技术或工具相对应。

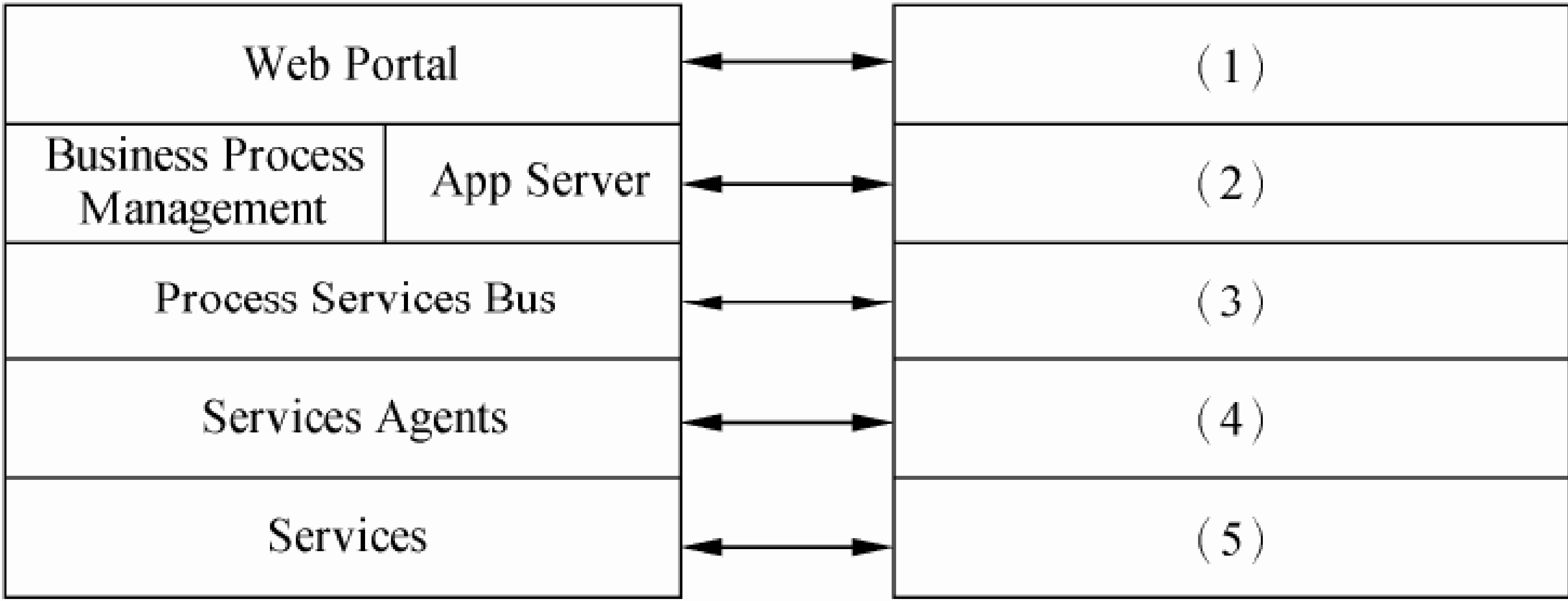


图 1-1　数字视频监控告警系统架构图

【问题 2】（8 分）

请用 300 字以内文字说明服务代理层、门户服务层、业务流程应用管理层和企业服务层的主要功能。

【问题 3】（7 分）

张工认为，系统设计实现时需要重点关注系统的私密性、实时性、稳定性和扩展性，为什么？请用 300 字以内文字说明。

试题一分析

【问题1】

空（1）应填“门户服务层”，因为，Web Portal即门户网站。采用Web Portal架构技术形成多种媒体互通的数字视频监控多媒体集成系统，为用户提供多视角、多媒体的综合视频监控方案。

空（2）应填“业务流程应用管理层”、空（3）应填“流程服务总线层”、空（4）应填“服务代理层”，因为，当新的服务加入到现有系统时，管理人员通过业务流程应用管理层定义业务流程→流程服务总线层→配置服务代理，当配置服务代理（Service Agent）连接成功后，管理人员可以方便快速地将其加入到现有的业务运行环境中。

显然，空（5）应填“企业服务层”。

【问题2】

门户服务层：提供信息展现的功能，向各类用户提供个性化的服务。用户可以根据各自的习惯和兴趣，定制门户的页面结构和服务内容。各个展现模块通过下层组件和具体的服务相关联。

业务流程应用管理层：提供了系统管理人员定义业务流程、重组优化现有业务流程、模拟测试业务流程等功能，同时提供了各类服务的运行环境。在新的服务加入到现有系统中时，管理人员在配置服务代理（Service Agent）连接成功后，可以方便快速地将其加入到现有的业务运行环境中。

服务代理层：提供了在流程服务总线上接收或发送各类具体业务服务的消息与指令的功能。各个服务代理将其对应的业务服务发出的指令发布到流程服务总线上，同时接收由流程服务总线上的与自身相关的指令消息，并传递给各类服务执行。

企业服务层：企业服务层包含了数字视频监控多媒体集成系统中的各类具体的企业应用，如数字视频监控系统服务、网站门户服务、电子邮件警告服务等。各类企业服务为整个系统提供了多种的服务支持，并且对于符合该层次结构的服务也可以方便快速地加入到现有的系统体系中。

【问题3】

作为数字视频监控告警系统在设计时必须注意以下几方面。

（1）私密性：具备权限和访问级别控制的功能，以保障公司或个人的专有的视频监控信息私密性；

（2）实时性：当突发事件发生时，必须反应迅速，接警时间极短，报警控制器检测到报警信号后，必须及时告警和处理；

（3）扩展性：由于现代技术的快速发展，系统应该具备可扩展性，以适应新技术、新设备；

（4）稳定性：是数字视频告警系统的基本要求，因为告警系统必须具备长时间不间断运行的能力，特别是在用户峰值时，也能保证信息的通畅、快速以实现对公司或个人

情况的有效监控。

参考答案

【问题 1】

（1）门户服务层　（2）业务流程应用管理层　（3）流程服务总线层
（4）服务代理层　（5）企业服务层

【问题 2】

服务代理层：提供了在流程服务总线上接收或发送各类具体业务服务的消息与指令的功能。

门户服务层：提供信息展现的功能，向各类用户提供个性化的服务。用户可以根据各自的习惯和兴趣，定制门户的页面结构和服务内容。

业务流程应用管理层：提供了系统管理人员定义业务流程、重组优化现有业务流程、模拟测试业务流程等功能，同时提供了各类服务的运行环境。

企业服务层：企业服务层包含了数字视频监控多媒体集成系统中的各类具体的企业应用，如数字视频监控系统服务、网站门户服务、电子邮件警告服务等。

【问题 3】

私密性：由于系统涉及的是各个公司或个人的专有的视频监控信息，所以要求系统保证视频信息的私密性，严格限制访问权限。

实时性：对于突发的监控告警信息，为了避免进一步的损失，所以要求系统提供很高的实时性，可以向用户快速提供入侵告警信息或其他告警信息。

稳定性：系统应该具备长时间不间断运行的能力，并在用户峰值时，也可以提供很好的服务。

扩展性：作为统一的门户接入平台，系统应该可以连接多种视频系统，并随着技术与用户需求发展，提供更多种的服务方式，所以要求系统具有较高的可扩展性。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于分布式存储系统设计的叙述，回答问题 1 至问题 3。

某软件公司开发基于云计算的分布式文档协作平台（DDCP），系统部分需求如下所述：

（1）实现文档的分布式存储，客户端可随时随地上传和下载文档；

（2）支持多客户端并发编辑同一文档，某个客户端所做修改会实时显示在其他客户端；

（3）要求系统具有自我修复机制，当系统中某个节点失效时，无需人工干预能够自动实现节点替换并恢复到一致状态。

项目组经过讨论，决定采用现有的分布式文件系统作为基础架构，但在具体选用哪种设计方案时产生了分歧。王工建议采用 Hadoop 分布式文件系统 HDFS 作为系统参考架构，但张工认为 Google 分布式文件系统 GFS 更适合该系统需求。最后经过更为详细

的分析和讨论，同意了张工的建议，采用 GFS 作为分布式文档协作平台的文件系统架构。

【问题 1】（12 分）

请用 300 字以内的文字说明 GFS 和 HDFS 有何异同，并针对系统需求，用 200 字以内的文字说明选择 GFS 的原因。

【问题 2】（8 分）

针对图 2-1 所示 DDCP 基础架构，请分别说明一次数据读操作和一次并发写操作的过程。

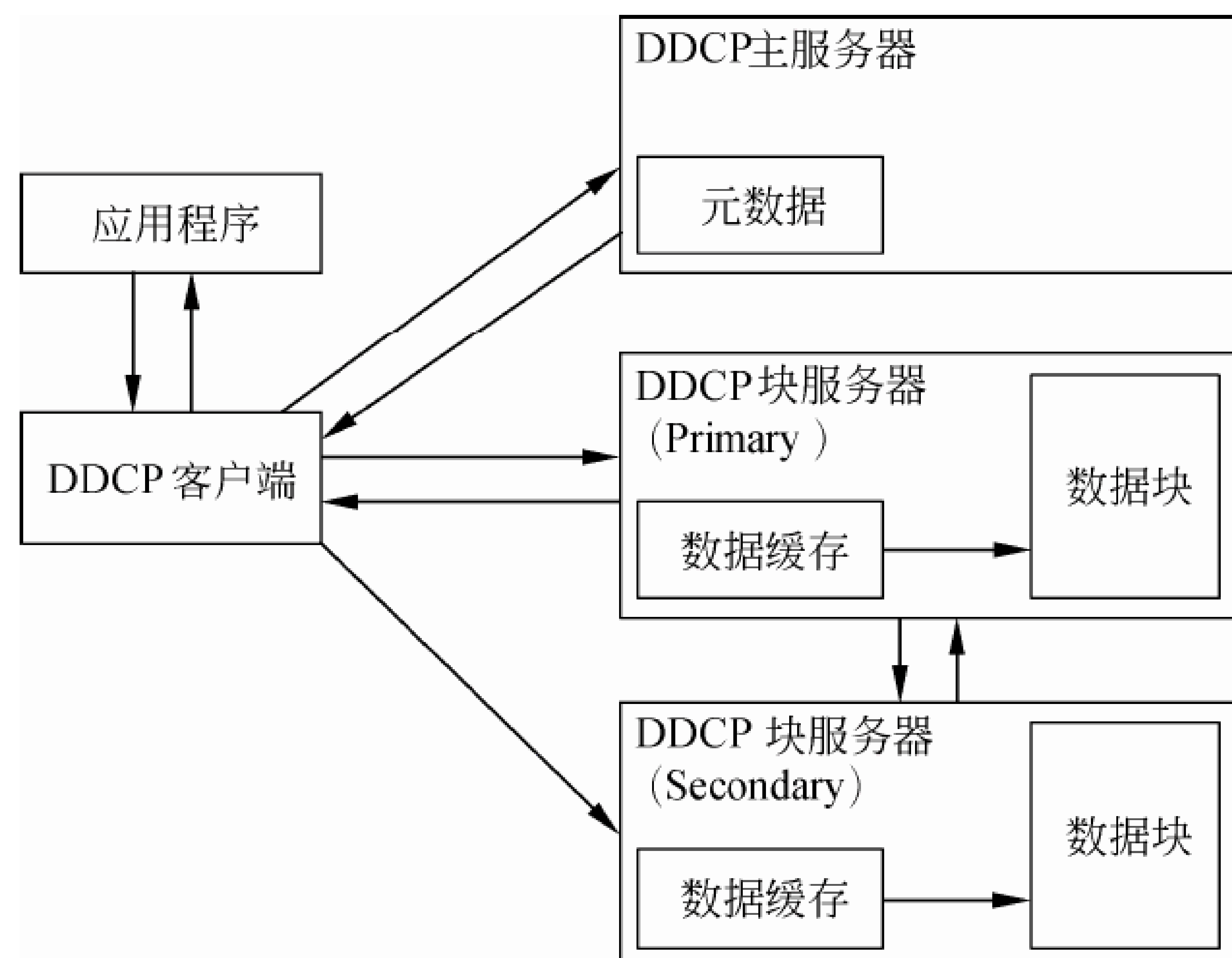


图 2-1　DDCP 系统架构

【问题 3】（5 分）

请分别叙述采用 GFS 和 HDFS 架构，单点失效问题是如何解决的。

试题二分析

分布式数据存储系统是实现云计算和面向服务计算等分布式计算模型的基础，采用不同的分布式文件系统架构决定了分布式数据存储系统的运行效率、可伸缩性、容错能力及安全性等。分布式文件系统是指文件系统管理的物理存储资源不一定直接连接在本地节点上，而是通过计算机网络与节点相连，从而实现了数据的分布式存储和管理。Google 的 GFS 文件系统和 Hadoop 分布式文件系统 HDFS 是当前最流行的两种分布式文件系统参考架构。

本题主要考查应试者对于分布式文件系统设计的掌握情况，特别是 GFS 和 HDFS 分布式文件系统架构的设计。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求分析 GFS 和 HDFS 之间的异同，然后针对系统需求分析采用 GFS 文件系统的原因；针对项目中所设计的 DDCP 基础架构，分析数据读写操作的过程；最后针对具体的单点失效问题，说明两种分布式文件系统架构所提供的解决方案。

【问题 1】

本问题要求考生针对 GFS 和 HDFS 两种分布式文件系统架构的特点展开分析并进行总结。

（1）GFS 是一个面向大规模数据密集型应用的、可伸缩的分布式文件系统，虽然运行在多台普通硬件设备上，但是它提供了灾难冗余的能力，为大量客户机提供高性能的服务。一个 GFS 集群中包含了一个单独的 Master 节点、多台 Chunk 服务器，并且同时被多个客户端访问。GFS 存储的文件被分割为固定大小的 Chunk 并分配标识，缺省提供 3 个存储复制节点，Master 节点管理所有的文件系统元数据，GFS 客户端代码以库的形式被链接到客户程序里，无论是客户端还是 Chunk 服务器都不需要缓存文件数据。

（2）HDFS 是一个高度容错性的系统，能够提供高吞吐量的数据访问，非常适合大规模数据集上的应用。HDFS 采用 Master/Slave 架构，一个 HDFS 集群由一个 Namenode 和一定数目的 Datanodes 组成。Namenode 是一个中心服务器，负责管理文件系统的命名空间以及客户端对文件的访问，集群中的 Datanode 一般是一个节点，负责管理它所在节点上的存储。一个文件被分成一个或多个数据块，这些块存储在一组 Datanode 上，Namenode 执行文件系统的命名空间操作并确定数据块到具体 Datanode 节点的映射，Datanode 在 Namenode 的统一调度下负责处理文件系统客户端的读写请求。

【问题 2】

本问题要求考生认真分析图中给出的 DDCP 系统架构，依据图中节点之间的数据传输关系描述数据传输过程。

（1）读数据的过程：应用程序将读数据请求发送给客户端后，客户端访问主服务器请求所需数据位置信息，主服务器查询数据分块和地址信息返回给客户端，客户端根据地址信息向块服务器发送读数据请求，块服务器将所请求数据发送给客户端，客户端将数据转发给应用程序。

（2）写数据的过程：应用程序分别将数据和写数据请求发送给客户端，客户端依次访问主服务器请求所写数据位置信息，主服务器依次查询数据分块和地址信息发送给客户端，客户端将所要写入的数据重新组织，将属于同一个块服务器的数据按照分组报文和分组序列信息发送给块服务器数据缓存（Primary），客户端将所写数据按照分组报文发送给块服务器数据缓存（Secondary），块服务器数据缓存（Primary）按照分组序列将数据写入到块服务器数据块（Primary），块服务器（Primary）将分组序列发送给块服务器（Secondary），块服务器数据缓存（Secondary）按照分组序列将数据写入块服务器数据块（Secondary），块服务器（Secondary）将写入完成信息发送给块服务器（Primary），块服务器数据（Primary）将写数据完成信息发送给客户端。

【问题 3】

本问题要求应试者掌握单点失效问题产生的原因，并能够结合 GFS 和 HDFS 架构的特点进行分析，说明所采用的解决方案。

参考答案

【问题 1】

GFS 与 HDFS 相比的相同点是：单一控制机和多台工作机；通过数据分块和复制实现可靠性和高性能；树状文件系统结构。

GFS 与 HDFS 相比的不同点是：多次写入和多客户端并发增加数据；Master 单点失效问题；数据快照的支持；实时性支持。

针对系统需求，文档协作要求多客户端并发写入文件支持；解决主服务器单点失效问题；系统补偿操作需要数据快照。

【问题 2】

读数据过程：

① 应用程序将读数据请求发送给 DDCP 客户端；

② DDCP 客户端访问 DDCP 主服务器请求所需数据位置信息；

③ DDCP 主服务器查询数据分块和地址信息发送给 DDCP 客户端；

④ DDCP 客户端根据地址信息向 DDCP 块服务器发送读数据请求；

⑤ DDCP 块服务器将所请求数据发送给 DDCP 客户端；

⑥ DDCP 客户端将数据转发给应用程序。

并发写数据过程：

① 并发写的应用程序分别将数据和写数据请求发送给 DDCP 客户端；

② DDCP 客户端依次访问 DDCP 主服务器请求所写数据位置信息；

③ DDCP 主服务器依次查询数据分块和地址信息发送给 DDCP 客户端；

④ DDCP 客户端将所要写入的数据重新组织，将属于同一个 DDCP 块服务器的数据按照分组报文和分组序列信息发送给 DDCP 块服务器数据缓存（Primary）；

⑤ DDCP 客户端将所写数据按照分组报文发送给 DDCP 块服务器数据缓存（Secondary）；

⑥ DDCP 块服务器数据缓存（Primary）按照分组序列将数据写入到 DDCP 块服务器数据块（Primary）；

⑦ DDCP 块服务器（Primary）将分组序列发送给 DDCP 块服务器（Secondary）；

⑧ DDCP 块服务器数据缓存（Secondary）按照分组序列将数据写入 DDCP 块服务器数据块（Secondary）；

⑨ DDCP 块服务器（Secondary）将写入完成信息发送给 DDCP 块服务器（Primary）；

⑩ DDCP 块服务器数据（Primary）将写数据完成信息发送给 DDCP 客户端。

【问题 3】

GFS 中采用主从模式备份 Master 的系统元数据，当主 Master 失效时，可以通过分布式选举备机接替主 Master 继续对外提供服务，而由于复制及主备切换本身有一定的复杂性，HDFS Master 的持久化数据只写入到本机（可能写入多份存放到 Master 机器的多

个磁盘中防止某个磁盘损害），出现故障时需要人工介入。

试题三（共 25 分）

阅读以下机载信息处理系统数据管理软件开发的叙述，回答问题 1 至问题 3。

A 公司承接了开发机载信息处理系统数据管理软件的任务。该机载信息处理系统数据管理软件在机载设备中的地位十分重要，因此对该软件的安全性和可靠性有很高的要求。尽管对设备供电的稳定性有较充分的考虑及措施，但鉴于该机载信息处理系统中存储的数据至关重要，用户仍提出在任何时候设备断电都不应对数据造成破坏。该机载信息处理系统采用非易失的 NandFlash（按串行方式访问的 Flash）作为存储介质，该 NandFlash 的特点是以页为最小存储管理单位，每一页只有在擦除后才可写入，擦写是有寿命的，假设每页可擦写十万次。NandFlash 在使用过程中可能受到其他机载电子设备的干扰而发生一位的跳变，即读出的数据块中可能存在一位是错误的。为了机载软件的安全，在这样的条件下也要保证系统正确运行。

【问题 1】（7 分）

A 公司指派李工组织进行需求分析，并完成机载信息处理系统数据管理软件需求规格说明。以下 4 条需求描述摘录自该需求规格说明，请判断这 4 条描述是否满足软件需求的一般要求，如果不满足，请指出存在的问题，并将答案填写在答题纸中。

（1）软件应能够纠正一位读错误；

（2）软件一般应提供存储介质的均匀擦写功能，以解决因频繁擦写 NandFlash 的某一固定块而导致该 NandFlash 过早损害的问题；

（3）NandFlash 擦写是有寿命的；

（4）软件对安全性和可靠性有很高的要求。

【问题 2】（9 分）

在开发上述信息处理系统数据管理软件过程中，按照总体设计单位要求，采用开发库、受控库和产品库三库进行软件配置管理，并规定软件产品装机后，该数据管理软件项目在受控库中保存 3 年。但到发布后第 2 年时，用户报告了一个 bug，经分析，是数据管理软件的一个缺陷。此时，A 公司重新调配人员对该数据管理软件进行变更。图 3-1 是 A 公司软件变更管理的流程，请从配置管理的角度分析此次变更应开展哪些活动，在图中的（1）～（6）处填写恰当的活动，答案填写在答题纸对应处。

（注：CCB，Change Control Board，变更控制委员会。）

【问题 3】（9 分）

针对用户提出在任何时候设备断电都不应对数据造成破坏并保证数据系统的完整性的要求， A 公司指派王工进行机载信息处理系统数据管理软件设计。王工设计了一种数据完整性保护机制，图 3-2 是该机制处理流程的示意图。请将表 3-1 列出的数据完整性保护机制活动索引按照正确的顺序填入图 3-2 的数据完整性保护机制处理流程中，并将答案写在答题纸的对应栏中。

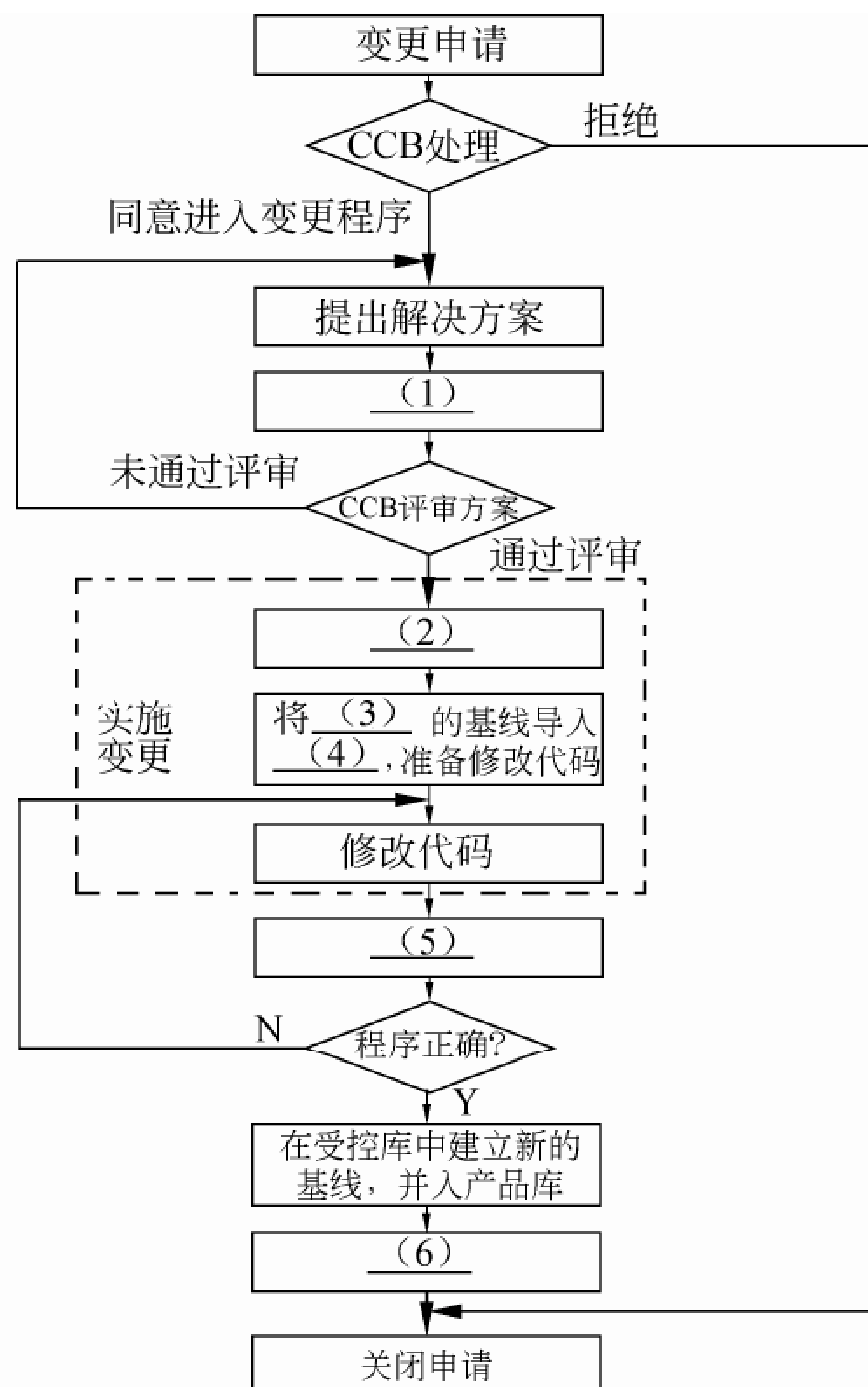


图 3-1 A 公司软件变更管理流程

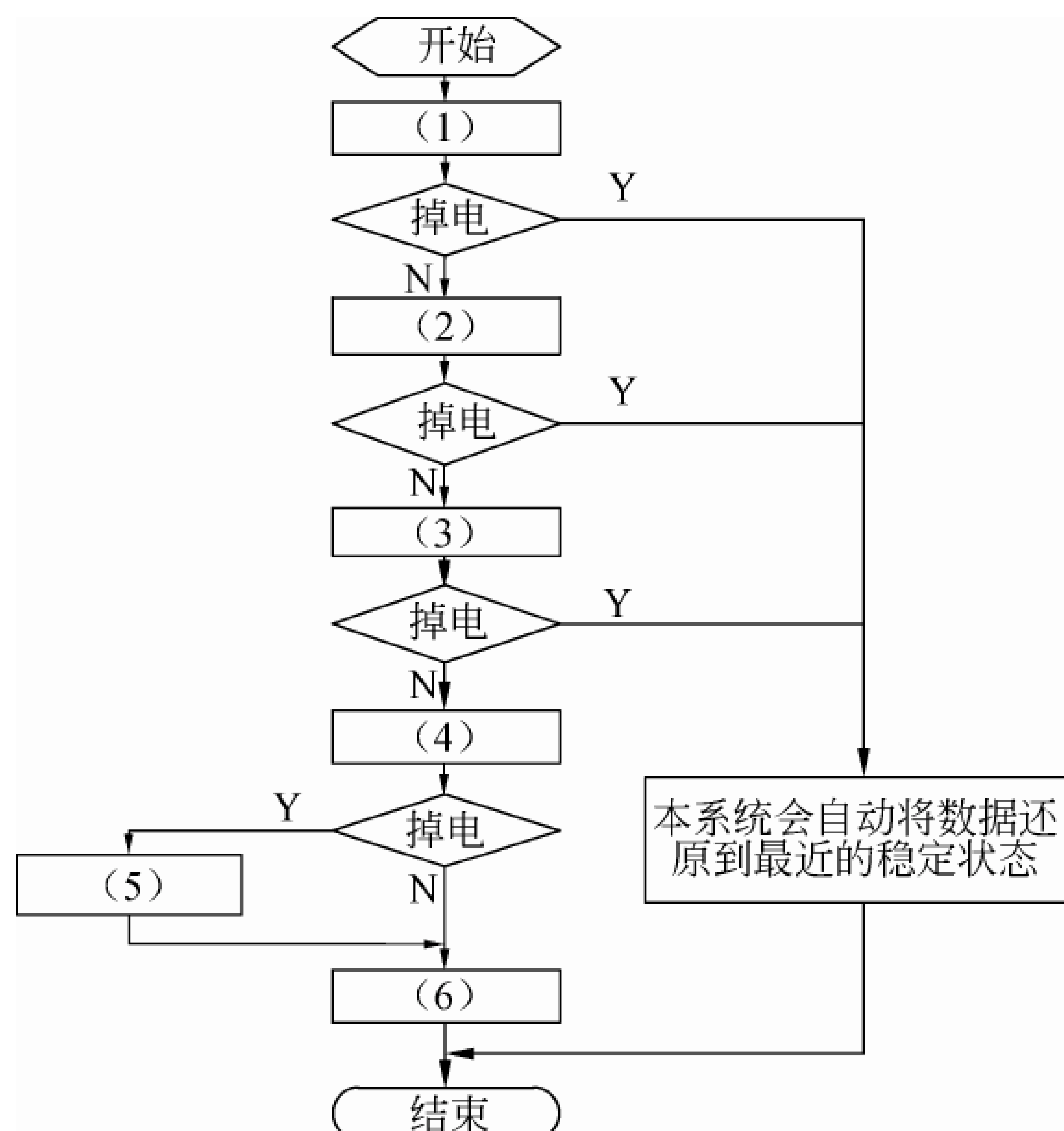


图 3-2 数据完整性保护机制处理流程示意图

表 3-1　数据完整性保护机制的主要活动

索　引	数据完整性保护机制的主要活动
a	扫描维护数据一致性
b	更新事务点
c	写入新的数据
d	寻找并分配空闲的数据块
e	删除被替换的数据块
f	数据块数请求

试题三分析

本题主要考查开发机载信息处理系统数据管理软件的分析与设计，考查重点是如何结合硬件系统和平台的特点，设计对应的软件系统，另外还需要考生了解软件变更管理和系统数据完整性保护机制等知识。

【问题 1】

本问题主要考查软件需求规格说明书的书写方式及判断，软件需求说明必须明确、清晰，并以量化的形式指明对应的指标。对于问题中描述：

（1）软件应能够纠正一位读错误；该需求描述清晰明确，符合需求规格说明的书写要求。

（2）软件一般应提供存储介质的均匀擦写功能，以解决因频繁擦写 NandFlash 的某一固定块而导致该 NandFlash 过早损害的问题；该说明中出现了“一般”这样的说法，而在需求描述中不能出现这样的模糊术语。

（3）NandFlash 擦写是有寿命的；该描述中所提的需求不具体，未量化，不可测试。

（4）软件对安全性和可靠性有很高的要求。该描述中“很高”术语模糊，不可验证。

【问题 2】

本问题主要考查软件变更管理的知识，考生需要根据问题中的管理流程补充其中的空白处，根据题目描述，在题目中的流程中，空白（1）出现在提出解决方案之后，因此应该进行“变更影响分析”；空白（2）出现在通过评审之后，因此应该“确定基线”；空白（3）、（4）的活动应该是“将受控库中的代码导入代码库，准备修改代码”；空白（5）发生在修改代码后，因此应该进行验证和测试；空白（6）出现在建立基线并导入产品库之后，因此应该进行升级装机软件的工作。

【问题 3】

本问题主要考查数据完整性保护机制和对应的数据处理流程，根据流程描述，比较合理的过程是：（1）初始化；（2）如果没有掉电，则进行数据块数请求；（3）如果没有掉电，则开始寻找并分配空闲的数据块；（4）如果没有掉电，则开始写入新的数据；（5）如果没有掉电，则更新事物点；（6）如果在（5）后发生掉电，则需要扫描维护数据一致性；（7）上述过程完成后，删除被替换的数据块。因此根据这个处理流程，只需要将合

适的动作填入空白处即可。

参考答案

【问题 1】

（1）满足

（2）不满足。原因：需求描述中不能使用“一般”这样的模糊术语。

（3）不满足。原因：所提的需求不具体，未量化，不可测试。

（4）不满足。原因：“很高”术语模糊，此提法不可验证。

【问题 2】

（1）变更影响分析 （2）确定基线 （3）受控库

（4）开发库 （5）测试/验证 （6）升级装机软件

【问题 3】

（1）f 或 数据块数请求 （2）d 或 寻找并分配空闲的数据块

（3）c 或 写入新的数据 （4）b 或 更新事务点

（5）a 或 扫描维护数据一致性 （6）e 或 删除被替换的数据块

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库架构设计的叙述，回答问题 1 至问题 3。

某软件公司欲开发一个社交网络系统，该系统能够接收多个不同种类客户端发送的信息，并将这些信息实时显示在每个客户端的页面上供客户阅读。该系统将为数以百万计的用户服务，因此，要求采用的数据库能够支持大量信息存储，能够满足并发读写要求，并要求随着数据规模的扩大，数据库系统要易于进行扩充。关于数据库架构的设计，王工和张工提出了两种模式：王工提出基于传统的关系型数据库模式，通过向上扩展（Scale-up）以满足数据库的可扩展性要求；李工提出利用新兴的 NoSQL 数据库模式，通过向外扩展（Scale-out）以满足数据库的可扩展性要求。项目组经过讨论，决定采用李工提出的设计方案。

【问题 1】（11 分）

请指出关系数据库模式和 NoSQL 模式在并发支持、存储与查询、扩展方式、索引方式和应用领域五个方面各自的特点，结果填入表 4-1 中（1）～（10）；并针对应用需求，说明项目组选择李工提出的设计方案的原因。

表 4-1 关系数据库模式和 NoSQL 模式之间的比较

	关系数据库模式	NoSQL 模式
并发支持	（1）	（2）
存储与查询	（3）	（4）
扩展方式	（5）	（6）
索引方式	（7）	（8）
应用领域	（9）	（10）

【问题 2】（8 分）

与传统的关系型数据库相比，NoSQL 数据库所支持的典型数据存储类型有哪些？

【问题 3】（6 分）

在实际应用中，NoSQL 数据库存在的问题有哪些？

试题四分析

传统关系型数据库在需要处理大规模并发数据访问的社交网络应用场景下，暴露出了很多问题，例如需要很高的实时插入性能；需要海量的数据存储能力同时还需要非常快的查询和检索速度；需要将数据存储无缝扩展到整个集群环境下，并且能够支持在线扩展等。NoSQL 数据库模式打破了传统关系型数据库的范式约束、SQL 查询语言和事务一致性，实现了以键值数据格式存储的 Hash 数据库。

本题主要考查应试者对于关系型数据库和 NoSQL 数据模式的掌握情况，特别是关系型数据库和 NoSQL 数据库模式的特点和实现方式。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求应试者分析关系型数据库和 NoSQL 模式之间的异同，然后针对系统需求分析采用 NoSQL 数据库模式的原因；针对 NoSQL 数据库模式的典型应用，列举出其能够支持的数据存储方式及其特点；最后分析在实际应用中还需要在哪些方面进行改进以提升其应用效果。

【问题 1】

本问题要求考生针对关系数据库模式和 NoSQL 模式的特点进行分析。

关系数据库利用加锁机制支持并发操作，执行效率较低，利用关系表的方式存储数据，通过 SQL 语言和数据库进行交互，主要通过提升硬件配置等向上扩展方式提升性能，B 树和哈希是常用的索引结构，其能够广泛应用于多个领域；NoSQL 作为新兴的数据库模式处理并发的效率较高，支持海量数据存储和查询，利用增加分布存储的数据库节点数目扩展性能，主要以键值方式存储数据，在对于大规模并发数据处理的分布式应用中有更好的表现。根据项目的实际应用需求，所以采用 NoSQL 模式更为合适。

【问题 2】

本问题要求考生掌握 NoSQL 数据模式所支持的数据类型。

常见的数据类型包括表格/列存储、文档存储、图像存储、键值存储、对象和多值存储等。

【问题 3】

本问题要求应试者分析 NoSQL 数据库模式在实际应用中的不足之处。

作为一种新兴的数据库模式，其实现的完整性、应用范围和专业知识等与成熟的关系型数据库相比还有一定的差距。

参考答案

【问题 1】

关系数据库模式和 NoSQL 模式的特点比较：

	关系数据库模式	NoSQL 模式
并发支持	（1）支持并发、效率低	（2）并发性能高
存储与查询	（3）关系表方式存储、SQL 查询	（4）海量数据存储、查询效率高
扩展方式	（5）向上扩展	（6）向外扩展
索引方式	（7）B 树、哈希等	（8）键值索引
应用领域	（9）面向通用领域	（10）特定应用领域

选择李工方案的原因分析：

（1）社交网络系统对于数据库并发负载要求非常高，对于数量较大的数据库并发写要求，关系型数据库难以满足；

（2）海量数据的高效率存储和访问需求，数百万账号信息，关系型数据库查询效率很低；

（3）可扩展性需求，可以通过增加更多的服务器节点来实现扩展。

【问题 2】

MySQL 数据库支持的数据存储类型有：

（1）表格/列存储：存储稀疏表格数据，类似于传统的二维表格式存储；

（2）文档存储：用于存储非结构化或半结构化文件；

（3）图像存储：利用节点、边和属性的方式存储图片类数据，常被用于存储社交网络服务中；

（4）键值存储：类似哈希表一样存储简单的键值对，有基于内存和基于磁盘两种实现方式；

（5）对象和多值存储：对象数据库存储面向对象语言中的对象，多值数据库存储表格型数据，每个单元格中可存储多个值。

【问题 3】

NoSQL 数据库存在的问题是：

（1）成熟度不够，大量关键特性有待实现；

（2）开源数据库产品的支持力度有限；

（3）数据挖掘与商务智能支持不足，现有的产品无法直接使用 NoSQL 数据库；

（4）NoSQL 数据库专家较少，大部分都处于学习阶段。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于网上交易系统的叙述，回答问题 1 至问题 3。

某电子商务公司进行机构重组后，业务规模和用户规模不断扩大，现有的在线销售系统已经无法满足公司的发展要求。公司决策层对现有系统的不足进行了认真分析，决定提高现有系统客户端访问速度，增强客户端的动态交互能力，并提高整个系统代码的

模块化和重用性，最终完成网上交易系统的改造与升级。在对该系统的升级方案进行设计和讨论时，公司的系统分析师王工提出采用开发浏览器插件的方式提高客户端访问速度并增强访问体验，通过重写服务端代码提高系统的模块化和重用性。另外一位系统分析师李工则提出采用 Ajax 技术提高客户端性能，采用 JavaScript 技术进一步增强客户端的动态交互能力，并在服务端采用 JavaScript 技术提高系统代码的模块化和重用性。公司的分析师和架构师对这两种思路进行讨论与评估，最终采纳了李工的方法。

【问题 1】（8 分）

请从系统的客户端开发和服务端开发两个方面说明为何没有采用王工提出的方法。

【问题 2】（9 分）

请说明什么是 Ajax 技术，并从信息表示、动态显示及交互、数据交换和异步数据交换四个功能特点说明 Ajax 包含的基本技术，对应填入表 5-1 中的（1）、（2）、（3）、（4）空白中。

表 5-1　Ajax 技术包含的基本技术

Ajax 技术的功能	所包含的基本技术
信息表示	（1）
动态显示及交互	（2）
数据交换	（3）
异步数据交换	（4）

【问题 3】（8 分）

在论证服务端实现策略时，李工以“用户身份验证”和“客户请求信息传递与返回”两个应用场景为例说明在服务端采用 JavaScript 技术的优势。请给出李工可能的论证过程。

试题五分析

本题考查的是 Web 应用系统的分析与设计，主要考查 JavaScript 在 Web 应用系统中的作用。

【问题 1】

本问题考查 Web 应用系统升级时的方案选择问题。

根据题干描述，系统升级的目的是提高现有系统客户端访问速度，增强客户端访问体验，并提高整个系统代码的模块化和重用性。因此需要根据问题描述，从客户端开发和服务端开发两个方面，结合三个升级目标进行全面论述。

从客户端开发方面来看，在线交易系统是一个典型的 B/S 系统，采用浏览器插件的客户端增强方法与基于 Ajax 技术的客户端增强方法相比，存在两个明显的缺陷：第一，客户端功能增强插件必须下载并安装到浏览器上，对客户端要求较高且不方便；而采用 Ajax 技术对客户端进行增强时只要求浏览器支持 JavaScript，这一要求目前所有的浏览器都能够直接满足。第二，现有浏览器都定义了符合自身要求、互不兼容的插件开发标

准与运行形态，采用浏览器插件的增强方式需要针对不同浏览器开发对应的插件，这样存在重复开发的问题且工作量巨大。而 Ajax 技术则基于所有浏览器都支持的标准技术体系，不存在重复开发和互不兼容的问题。

从服务端开发方面来看，王工提出的“重写服务端代码”的方式虽然可能解决服务端模块化和重用性的要求，但是开发的风险和代价太大，在进行企业应用系统升级时一般不考虑完全重写，特别是服务端代码完全重写的方案。另一方面，李工提出的“服务端 JavaScript 技术”能够与采用 Ajax 技术的客户端进行无缝集成，并且能够利用 JavaScript 与现有系统功能模块的互操作技术，采用 JavaScript 实现系统现有业务功能模块的动态组合和调用，增强系统功能模块的重用性。

综合上述两个方面，可以看出应该采用李工的解决方案。

【问题 2】

本问题主要考查对 Ajax 技术涵盖的基本技术的理解与掌握。

Ajax 全称为 Asynchronous JavaScript and XML（异步 JavaScript 和 XML），是一种创建交互式网页应用的网页开发技术。Ajax 所包含的基本技术有：

使用 XHTML+CSS 来表示信息；

使用 JavaScript 操作 DOM（Document Object Model）进行动态显示及交互；

使用 XML 和 XSLT 进行数据交换及相关操作；

使用 XMLHttpRequest 对象与 Web 服务器进行异步数据交换；

使用 JavaScript 将所有的东西绑定在一起。

Ajax 技术的优点包括：

（1）能在不更新整个页面的前提下维护数据。使得 Web 应用程序更为迅捷地响应用户动作，并避免在网络上发送没有改变过的信息；

（2）通过将部分计算转移到客户端，减轻了服务器的处理量，增强了用户体验；

（3）Ajax 不需要浏览器插件支持，辅助开发工具与开发库较多。

Ajax 技术的缺点包括：

（1）可能破坏浏览器后退按钮的正常行为；

（2）使用动态页面更新使得用户难于将某个特定的状态保存到收藏夹中；

（3）一些手持设备（如手机、PDA 等）目前还不能很好地支持 Ajax；

（4）对流媒体的支持没有 Flash 和 Java Applet 等技术好。

【问题 3】

本问题主要考查服务端 JavaScript 的实际应用和分析。

在“用户身份验证”这一应用场景中，需要同时在客户端与服务端对用户的输入进行验证：在客户端，需要判断用户的输入是否满足基本的格式要求，目前通常采用 JavaScript 代码实现验证功能；在服务端，需要验证用户输入的密码是否与后端数据库中存储的密码匹配。如果采用服务端 JavaScript 功能，则可以实现相似或相同代码的重用，

提高系统的可维护性。

在“客户请求信息传递与返回”这一应用场景中，如果客户端与服务端采用不同的技术实现，则当客户端发出的请求数据传递到服务端后，服务端需要进行数据解析与格式转换，之后才能调用业务功能，得到运算结果后还需要将其转换为客户端需要的数据格式。整个过程需要涉及两次应用层的数据格式解析与转换，效率较低。如果采用服务端 JavaScript 技术，可以采用 JSON 等客户端与服务端同时支持的数据格式进行传递，能够降低服务端的复杂度，提高运行效率。

服务端 JavaScript 的主要缺点有：

（1）缺乏成熟的类库。在数据操作、数据存储等方面能力较弱。

（2）对标准的支持不够。目前的服务端引擎对 CommonJS 的支持有待加强。

（3）开发和执行效率较低。在服务端缺少良好的开发环境和类库支持，执行效率也较为低下。

参考答案

【问题 1】

从客户端开发方面来看，由于现有浏览器都定义了符合自身要求、互不兼容的插件开发标准与运行形态，王工提出的“浏览器插件的增强方式” 需要针对不同浏览器开发对应的插件，这样存在重复开发的问题且工作量巨大；另一方面，客户端功能增强插件必须下载并安装到浏览器上，对客户端要求较高且不方便。李工提出的“基于 Ajax 的客户端增强方式”只要求浏览器支持 JavaScript，这一要求目前所有的浏览器都能够直接满足；而 Ajax 技术则基于所有浏览器都支持的标准技术体系，不存在重复开发和互不兼容的问题。

从服务端开发方面来看，王工提出的“重写服务端代码”的方式虽然可能解决服务端模块化和重用性的要求，但是开发的风险和代价太大，在进行企业应用系统升级时一般不考虑完全重写，特别是服务端代码完全重写的方案。另一方面，李工提出的“在服务端采用 JavaScript 技术”能够与采用 Ajax 技术的客户端进行无缝集成，并且能够利用 JavaScript 与现有系统功能模块的互操作技术，采用 JavaScript 实现系统现有业务功能模块的动态组合和调用，增强系统功能模块的重用性。

综合上述两个方面，可以看出应该采用李工的解决方案。

【问题 2】

Ajax 全称为 Asynchronous JavaScript and XML（异步 JavaScript 和 XML），是一种创建交互式网页应用的网页开发技术。

Ajax 技术的功能	所包含的基本技术
信息表示	（1）XHTML 和 CSS

续表

Ajax 技术的功能	所包含的基本技术
动态显示及交互	（2）JavaScript 和 DOM（Document Object Model）
数据交换	（3）XML 和 XSLT
异步数据交换	（4）XMLHttpRequest 对象和 Web 服务器

【问题 3】

在“用户身份验证”这一应用场景中，需要在客户端与服务端同时对用户的输入进行验证：在客户端，需要判断用户的输入是否满足基本的格式要求，目前通常采用 JavaScript 代码实现验证功能；在服务端，需要验证用户输入的密码是否与后端数据库中存储的密码匹配。如果在服务端采用 JavaScript 功能，则可以实现相似或相同代码的重用，提高系统的可维护性。

在“客户请求信息传递与返回”这一应用场景中，如果客户端与服务端采用不同的技术实现，则当客户端发出的请求数据传递到服务端后，服务端需要进行数据解析与格式转换，之后才能调用业务功能，得到运算结果后还需要将其转换为客户端需要的数据格式。整个过程需要涉及两次应用层的数据格式解析与转换，效率较低。如果在服务端采用 JavaScript 技术，则可以使用 JSON 等客户端与服务端同时支持的数据格式进行传递，能够降低服务端的复杂度，提高运行效率。

第 9 章　2011 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论模型驱动的软件开发方法及其应用

模型驱动架构（MDA）是对象管理组织（OMG）提出的一种新的软件开发方法，它强调由软件系统的建模行为驱动整个系统的开发过程，来完成系统的需求分析、架构设计、构建、测试、部署和运行维护等工作。与传统的 UML 模型相比，MDA 能够创建出机器可读和高度抽象的模型，这种模型通过转换（Transformation）技术可自动转换为代码、测试脚本、数据库定义以及各种平台的部署描述。通过使用 MDA 技术，可以有效解决传统软件开发过程中的生产效率问题、系统移植问题、互操作问题以及文档和系统后期维护问题。

请围绕“模型驱动的软件开发方法及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的模型驱动的软件开发项目以及你所担任的主要工作。

2．阐述模型驱动的软件开发过程中的主要活动，并论述模型驱动的软件开发过程与传统的软件开发过程的区别。

3．阐述在进行模型驱动的软件开发时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、软件系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．相关的内容包括：

1）模型驱动的软件开发过程中的主要活动包括：

（1）需求分析人员根据领域需求得到描述软件系统外部特征的计算无关模型（CIM）；

（2）在对 CIM 进行分析的基础上得到平台无关模型（PIM），并根据业务逻辑进一步精化 PIM；

（3）进行 PIM 到平台特定模型（PSM）的模型转换；

（4）将每个 PSM 转换为实现特定模型（ISM），生成应用程序代码，并进行测试。

2）与传统的软件开发过程相比，模型驱动的软件开发方法有 5 个主要区别。

（1）自动实现模型变换。

传统的开发过程中，模型到模型的变换，或模型到代码的变换都是手工完成的；而模型驱动的开发过程中，模型变换都是由相关工具自动完成的，PIM 到 PSM、PSM 到 ISM 都可以自动转换实现。

（2）模型是开发产品，也是程序生成的基础设施。

模型驱动的开发过程中，模型是软件开发生命周期中的核心产品，通过一系列转换最终可以自动生成执行代码，是产生执行代码的基础设施。而在传统开发过程中，模型只是分析人员、设计人员进行分析与交流的文档与图标，不能生成可用的应用程序代码。

（3）模型变换过程与代码生成过程同步，可维护性强。

模型驱动开发过程中，执行代码是由模型通过转换直接生成的，保证了模型与代码的同步。开发人员维护系统的重心不再是传统开发方法中的程序代码，而是与业务逻辑相关、与技术平台无关的平台无关模型 PIM。

（4）业务逻辑模型与实现技术平台分离。

需求分析阶段生成的 PIM 模型与开发技术、开发平台以及实现技术无关，并且 PIM 模型可以根据不同的技术平台，自动生成以模型为基础的、适用于不同技术平台的软件系统。

（5）提高了开发效率与软件质量。

模型驱动开发的模型架构代表了对系统不同层次的抽象，使得开发人员更加清晰地了解系统的整个架构，而不会被具体的实现技术所困扰。开发人员专注于根据系统业务逻辑构建 PIM，通过代码生成技术自动生成实现代码，减少了由于人为因素导致的系统实现错误。

3．在进行模型驱动的软件开发时可能存在的问题包括：如何对 CIM 和 PIM 进行建模；如何进行模型之间的转换，特别是 PIM 到 PSM 的转换；如何根据需求进行实现平台选择；如何根据 PSM 生成 ISM（代码）；如何进行系统测试；等等。

试题二　论软件项目管理技术及其应用

软件项目管理是为了使软件项目能够按照预定的成本、进度和质量顺利完成，对人员、产品、过程和项目进行分析和管理的活动。软件项目管理的根本目的是为了让软件项目，尤其是大型软件项目的整个生命周期都能在管理者的控制之下，以预定成本按期、按质地完成并交付用户使用。而研究软件项目管理技术则是为了从已有的成功或失败的项目案例中总结出能够指导今后开发的通用原则和方法，同时避免重复失误。

请围绕“软件项目管理技术及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施和管理的软件开发项目以及你所担任的主要工作。

2．请根据项目实际情况，从成本、进度和质量三个方面，结合软件开发过程，说明你是如何进行软件项目管理的。

3．阐述你在进行软件项目管理时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景和组织结构，软件系统开发时的人员组成、任务分工和管理方式等内容和担任的实际工作。

2．本题应根据项目的实际情况，从成本、进度和质量三个方面，结合软件开发过程，对软件管理内容进行论述。相关的内容包括：

1）在成本方面，需要进行软件项目成本管理。软件项目成本管理就是根据企业的情况和项目的具体要求，利用公司既定的资源，在保证项目的进度、质量达到客户满意的情况下，对软件项目成本进行有效的组织、实施、控制、跟踪、分析和考核等一系列管理活动，最大限度地降低项目成本，提高项目利润。

项目成本管理包括确保在批准的预算范围内完成项目所需的各个过程。软件项目成本的管理可以用估算和控制来概括，首先对软件的成本进行估算，然后形成成本管理计划，在软件项目开发过程中，对软件项目施加控制使其按照计划进行。成本管理计划是成本控制的标准，不合理的计划可能使项目失去控制，超出预算。因此成本估算是整个成本管理过程中的基础，成本控制是使项目的成本在开发过程中控制在预算范围之内。

成本管理的过程包括：

（1）资源计划，包括决定为实施项目活动需要使用什么资源（人员、设备和物资）以及每种资源的用量。其主要输出是一个资源需求清单。

（2）成本估算，包括估计完成项目所需资源成本的近似值。其主要输出是成本管理计划。

（3）成本预算，包括将整个成本估算配置到各单项工作，以建立一个衡量绩效的基准计划。其主要输出是成本基准计划。

（4）成本控制，包括控制项目预算的变化。其主要输出是修正的成本估算、更新预算、纠正行动和取得的教训。

2）在进度方面，需要进行软件进度管理。软件进度管理采用科学的方法，确定进度目标，编制进度计划和资源供应计划，进行进度控制，在与质量，成本目标协调的基础上，实现工期目标。进度管理主要包含以下 6 个过程。

（1）活动定义：确定完成项目各项可交付成果而需要开展的具体活动。

（2）活动排序：识别和记录各项活动之间的先后关系和逻辑关系。

（3）活动资源估算：估算完成各项活动所需要的资源类型和数量。

（4）活动历时估算：估算完成各项活动所需要的具体时间。

（5）进度计划编制：分析活动顺序、活动持续时间、资源要求和进度制约因素，制定项目进度计划。

（6）进度控制：根据进度计划开展项目活动，如果发现偏差，则分析原因或进行调整。

3）在质量方面，需要进行软件质量管理。质量管理是指确立质量方针及实施质量方针的全部职能及工作内容，并对其工作效果进行评价和改进的一系列工作。软件质量管理需要关注软件生命周期的质量模型，编制软件管理计划，实施软件质量保证与质量控制活动。

（1）软件生命周期的质量模型主要包括过程质量、内部质量属性、外部质量属性等内容。

（2）软件管理计划的主要内容有评审与检查、项目计划阶段的质量管理活动、软件配置管理等。

（3）软件质量保证是指为保证软件系统或软件产品充分满足用户要求的质量而进行的有计划、有组织的活动，这些活动贯穿于软件生产的各个阶段。软件质量保证由各项任务构成，这些任务的参与者有两类人：软件开发人员和质量保证人员。前者负责技术工作，后者负责质量保证的计划、监督、记录、分析和报告工作。质量保证的相关技术有质量审计和过程分析等。

质量控制是指监视项目的具体结果，确定其是否符合相关的质量标准，并判断如何能够去除造成不合格结果的根源，质量控制活动应贯穿于项目的始终。进行质量控制的主要活动是软件评审和软件测试等。

3．在进行软件项目管理时可能存在的问题包括：如何有效发现并解决项目开发中的问题；如何对开发方案进行决策；如何对项目开发人员进行组织协调；如何提高团队工作效率，包括激励机制和惩罚机制；等等。

试题三　论 Web 系统的测试技术及其应用

随着网络技术的广泛应用，许多传统的信息系统已经逐渐被移植到互联网上， Web 系统已经对日常的工作和生活产生了深远的影响。为了保证 Web 系统的正确性，在系统开发阶段就要对其进行全面的测试、确认和验收，而且由于 Web 系统具有与传统信息系统截然不同的特点，需要采用针对 Web 系统特点的测试技术与方法。

请围绕“Web 系统的测试技术及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的 Web 系统开发项目以及你所担任的主要工作。

2．阐述主要针对哪几个方面进行 Web 系统测试，并对每个方面的具体测试内容进行详细论述。

3．阐述在进行 Web 系统的测试时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、Web 系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．Web 系统测试包括以下几方面。

1）功能测试

（1）链接测试。链接测试可分为三个方面。首先，测试所有链接是否按指示链接到正确的页面；其次，测试所链接的页面是否存在；最后，保证 Web 应用系统上没有孤立页面。链接测试可以自动进行，现在已经有许多工具可以采用。

（2）表单测试。当用户给 Web 应用系统管理员提交信息时，就需要使用表单操作，例如用户注册、登录、信息提交等。在这种情况下，必须测试提交操作的完整性，以校验提交给服务器的信息的正确性。如果使用默认值，还要检验默认值的正确性。如果表单只能接受指定的某些值，则也要进行测试。

（3）Cookies 测试。如果 Web 应用系统使用了 Cookies，就必须检查 Cookies 是否能正常工作。测试的内容可包括 Cookies 是否起作用，是否按预定的时间进行保存，刷新对 Cookies 有什么影响，等等。

（4）设计语言测试。Web 设计语言版本的差异可以引起客户端或服务器端严重的问题，例如使用哪种版本的 HTML 等。当在分布式环境中开发时，开发人员都不在一起，这个问题就显得尤为重要。除了 HTML 的版本问题外，不同的脚本语言，例如 Java、JavaScript、ActiveX、VBScript 或 Perl 等也要进行验证。

（5）数据库测试。在 Web 应用中，最常用的数据库类型是关系型数据库。在使用了数据库的 Web 应用系统中，一般情况下，可能发生两种错误，分别是数据一致性错误和输出错误。数据一致性错误主要是由于用户提交的表单信息不正确造成的，而输出错误往往是由于网络速度或程序设计问题等引起的，针对这两种情况，可分别进行测试。

2）性能测试

（1）连接速度测试。由于用户连接到 Web 应用系统的速度差异较大，需要对 Web 系统响应时间进行测试；另外，需要对页面响应速度和超时设置进行测试；最后，需要考虑由于连接速度太慢而引起的数据丢失。

（2）负载测试。负载测试是为了测量 Web 系统在某一负载级别上的性能，以保证 Web 系统在需求范围内能正常工作。负载级别可以是某个时刻同时访问 Web 系统的用户数量，也可以是在线数据处理的数量。

（3）压力测试。压力测试是指实际破坏一个 Web 应用系统，测试系统的反映。压力测试是测试系统的限制和故障恢复能力，也就是测试 Web 应用系统会不会崩溃，在什么情况下会崩溃。压力测试的区域包括表单、登录和其他信息传输页面等。

3）可用性测试

（1）导航测试。导航测试需要考虑导航是否直观，Web 系统的主要部分是否可通过主页存取，Web 系统是否需要站点地图、搜索引擎或其他的导航帮助等导航可用性问题。Web 系统的层次一旦决定，就要着手测试用户导航功能，让最终用户参与这种测试，效果将更加明显。

（2）图形测试。图形测试的内容有：验证图形用途，减少传输时间与传输量；验证所有页面字体的风格是否一致；验证背景颜色是否与字体颜色和前景颜色相搭配；检查图片的大小和质量，等等。

（3）内容测试。主要检验 Web 应用系统提供信息的正确性、准确性和相关性。

（4）整体界面测试。考查整个 Web 系统的页面结构设计，是否给用户的一个整体感。对所有的可用性测试来说，都需要有外部人员的参与，最好是最终用户的参与。

4）客户端兼容性测试

（1）平台测试。需要在各种操作系统下对 Web 系统进行兼容性测试。

（2）浏览器测试。测试不同厂商、不同版本的浏览器对某些构件和设置的适应性。

5）安全性测试

（1）用户名、密码测试。必须测试有效和无效的用户名和密码，要注意到是否大小写敏感，可以试多少次的限制，是否可以不登录而直接浏览某个页面等。

（2）超时测试。测试 Web 系统是否有超时的限制。

（3）日志信息测试。需要测试相关信息是否写进了日志文件、是否可追踪。

（4）安全套接字测试。当使用了安全套接字时，还要测试加密是否正确，检查信息的完整性。

（5）服务器端脚本问题。服务器端的脚本常常构成安全漏洞，这些漏洞又常常被黑客利用。所以，还要就没有经过授权，就不能在服务器端放置和编辑脚本的问题进行测试。

3．在进行 Web 系统测试时可能存在的问题包括如何构建测试环境；如何选择合适的工具进行自动化测试；如何模拟大规模并发访问，并进行系统的性能测试；如何设计调查问卷，进行系统的可用性测试，等等。

论题四　论联合需求计划在系统需求获取中的应用

需求获取是系统分析师用来确定、分析和理解系统需求的过程，访谈是需求获取的主要方式。为了提高需求获取的效率，越来越多的企业倾向于使用小组工作会议来代替大量独立的访谈。联合需求计划（Joint Requirement Planning，JRP）是一个通过高度结构化组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程。JRP 会议包括一些不同的参与者和角色，期望每个参与者都能够参加并主动地参与整个 JRP 会议。

请围绕“联合需求计划在系统需求获取中的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你使用 JRP 方法，参与分析和开发的信息系统项目以及你所担任的主要工作。

2. 简要分析 JRP 的参与者，并说明每个参与者在会议讨论中所发挥的作用。

3. 分析实施 JRP 时应该把握的原则，有效组织的 JRP 会议和其他需求获取方法相比有哪些优点。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景和组织结构，信息系统开发时的人员组成、任务分工和管理方式等内容，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．简要分析 JRP 的参与者，并说明每个参与者在会议讨论中所发挥的作用。

（1）负责人：通常是位于管理层的人，并且他的职权跨越系统项目中涉及的不同部门和用户，负责人通过鼓励用户主动参与 JRP 会议对系统项目给予完全的支持，并负责做出需求是否入选的最后决策。负责人通过介绍与会者来启动会议，并在会议结束时做最后小结。

（2）会议主持人：通常负责领导一个系统项目的所有会议，这个人具有出色的沟通

能力，拥有协商和解决小组矛盾的能力，拥有业务知识，具有出色的组织能力，对将做出的决策保持公平，并且不用向任何与会者汇报工作。主要工作包括策划 JRP 会议，主持会议直至会议结束。会议期间，负责引导讨论，鼓励出席者主动参与，解决可能产生的矛盾，确保实现会议的预期目标和目的，并建立会议期间将遵守的基本规则。

（3）用户和管理人员：通常由项目负责人选择，人数为十几人或者更多。用户主要用来有效地明确或确认业务规则和需求、评审设计原型并做出是否接受的策略。管理人员是用来批准项目目标、设置项目优先权，批准进度和费用以及批准确定的培训需求和实现计划。

（4）记录员：负责记录会议上讨论的每件事情，这些记录在会后立即发给与会者，以便维持 JRP 会议及其成员的动力。使用 CASE 工具来收集 JRP 会议期间沟通的众多事实。这个角色通常由系统分析人员扮演。

（5）IT 职员：主要负责聆听和记录用户和管理人员说的有关问题和需求。除非被邀请，否则不会主动发言。他们的任何问题和关注都在 JRP 会议之后或之前不久直接提交给 JRP 主持人。IT 职员通常由项目团队的成员组成，这些成员和记录员密切合作，以形成开发模型和会议期间沟通结果的其他相关文档。

3．分析实施 JRP 时应该把握的原则，有效的 JRP 和其他需求获取方法相比有哪些优点。

（1）在 JRP 实施之前，应制定详细的议程，并严格按议程进行；按既定的时间安排进行；尽量完整地记录会议期间的内容；在讨论期间尽量避免使用专业术语；充分运用解决冲突的技能；会议期间设定充分的间歇时间；鼓励团队取得一致的意见；保证参加 JRP 的所有人员能够遵守事先约定的规则。

（2）有效组织的 JRP 会议具有的优点：JRP 积极地将用户和管理人员引入到开发项目中；JRP 通过小组会议代替传统的、耗时的一对一地与每个用户和管理人员面谈，减少了开发系统所需的时间。小组会议有助于获得用户和管理人员的一致意见，解决互相矛盾的信息和需求；JRP 把原型化技术包括进来作为一种证实需求和获得设计建议批准的手段，能够有效发挥原型化技术的优点。

JRP 会议的成功取决于 JRP 主持人及其计划与主持 JRP 会议的能力。

第 10 章　2012 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

UML 用系统视图描述系统的组织结构。其中，<u>（1）</u>采用类、子系统、包和用例对系统架构进行设计建模。

（1）A. 用例视图　　B. 逻辑视图
　　C. 实现视图　　D. 部署视图

试题（1）分析

本题考查 UML 的基本概念。

UML 利用 5 个系统视图描述系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。用例视图是最基本的需求分析模型。逻辑视图表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和组件进行建模。部署视图把组件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

参考答案

（1）B

试题（2）、（3）

面向对象系统分析与设计中，结构图用于描述事物之间的关系，包括<u>（2）</u>；行为图用于描述参与者与用例之间的交互及参与者如何使用系统，包括<u>（3）</u>。

（2）A. 用例图、类图、对象图和通信图
　　B. 用例图、类图、对象图和部署图
　　C. 类图、对象图、组件图和部署图
　　D. 类图、对象图、组件图和通信图

（3）A. 用例图、顺序图、活动图和部署图
　　B. 用例图、顺序图、活动图和组件图
　　C. 顺序图、活动图、状态图和部署图
　　D. 顺序图、活动图、状态图和通信图

试题（2）、（3）分析

本题考查面向对象分析与设计的基本概念。

在 UML 中有两种类型的图：结构图和行为图。结构图用来描述事物之间的关系，包括类图、对象图、组件图和部署图。行为图用来描述参与者和用例之间的交互，或者描

述参与者如何使用系统，行为图包括用例图、顺序图、活动图、状态图和通信图。

参考答案

（2）C　（3）D

试题（4）、（5）

面向对象系统的单元测试包括方法层次的测试、类层次的测试和类树层次的测试。在常见的测试技术中，（4）属于方法层次的测试，（5）属于类层次的测试。

（4）A．等价类划分测试和多态消息测试
B．不变式边界测试和递归函数测试
C．组合功能测试和非模态类测试
D．不变式边界测试和模态类测试

（5）A．等价类划分测试和多态消息测试
B．不变式边界测试和递归函数测试
C．组合功能测试和非模态类测试
D．不变式边界测试和模态类测试

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象系统测试的基本概念。

面向对象系统的单元测试包括方法层次的测试、类层次的测试和类树层次的测试。方法层次的测试类似于传统软件测试中对单个函数的测试，常用的测试技术包括等价类划分测试、组合功能测试、递归函数测试和多态消息测试等。类层次的测试主要包括不变式边界测试、模态类测试和非模态类测试。类树层次的测试主要包括多态服务测试和展平测试。

参考答案

（4）A　（5）D

试题（6）

下面关于钓鱼网站的说法中错误的是（6）。

（6）A．钓鱼网站仿冒真实网站的 URL 地址
B．钓鱼网站通过向真实网站植入木马程序以达到网络攻击的目的
C．钓鱼网站用于窃取访问者的机密信息
D．钓鱼网站可以通过 E-mail 传播网址

试题（6）分析

本题考查网络安全方面的知识。

钓鱼网站是指一类仿冒真实网站的 URL 地址，通过 E-mail 传播网址，目的是窃取用户账号、密码等机密信息的网站。

参考答案

（6）B

试题（7）

支持安全 Web 应用的协议是__（7）__。

（7）A. HTTPS　　B. HTTPD　　C. SOAP　　D. HTTP

试题（7）分析

本题考查网络安全方面的知识。

Web 服务的标准协议是 HTTP 协议，HTTPS 对 HTTP 协议增加了一些安全特性，WINS 是 Windows 系统的一种协议，SOAP 是基于 HTTP 和 XML，用于 Web Service 的简单对象访问协议。

参考答案

（7）A

试题（8）

甲和乙要进行通信，甲对发送的消息附加了数字签名，乙收到该消息可用__（8）__验证该消息数字签名的真伪。

（8）A. 甲的公钥　　B. 甲的私钥　　C. 乙的公钥　　D. 乙的私钥

试题（8）分析

本题考查数字签名的概念。

数字签名（Digital Signature）技术是不对称加密算法的典型应用：数据源发送方使用自己的私钥对数据校验和（或）其他与数据内容有关的变量进行加密处理，完成对数据的合法"签名"，数据接收方则利用对方的公钥来解读收到的"数字签名"，并将解读结果用于对数据完整性的检验，以确认签名的合法性。数字签名的主要功能是保证信息传输的完整性、发送者的身份认证、防止交易中的抵赖现象发生。

参考答案

（8）A

试题（9）

下列算法中，用于密钥交换的是__（9）__。

（9）A. DES　　B. SHA-1　　C. Diffie-Hellman　　D. AES

试题（9）分析

本题考查安全算法方面的知识。

题中的 4 个选项中，DES 是一种经典的数据加密算法，AES 是高级加密算法，Diffie-Hellman 是一种密钥交换算法，SHA 属于报文摘要算法。

参考答案

（9）C

试题（10）、（11）

在 Web 服务技术体制中，__（10）__是实现服务组合的事实标准。服务组合过程中需要提供对 Web 服务多种高级特性的支持，通常采取制定规范，对 SOAP 消息进行扩展的方式实现。例如，规范__（11）__通过对 SOAP 消息的扩展，实现 Web 服务的安全性。

（10）A. WS-CDL　　B. WS-BPEL
C. WS-Choreography　　D. WS-Orchestration
（11）A. WS-Safety　　B. WS-Trust
C. WS-Security　　D. WS-Authorization

试题（10）、（11）分析

本题主要考查 Web 服务技术体制中相关规范的基本定义。

WS-BPEL 是实现服务组合的事实标准。服务组合过程中需要提供对 Web 服务多种高级特性的支持，通常采取制定规范，对 SOAP 消息进行扩展的方式实现。例如，规范 WS-Security 通过对 SOAP 消息的扩展实现 Web 服务的安全性。

参考答案

（10）B　（11）C

试题（12）

实施__（12）__是目前国际上为保护计算机软件知识产权不受侵犯所采用的主要方式。

（12）A. 版权法　　B. 刑法　　C. 物权法　　D. 合同法

试题（12）分析

本题主要考查计算机软件知识产权方面的法律法规常识。

目前国际上普遍采用版权法来保护计算机软件知识产权不受侵犯。

参考答案

（12）A

试题（13）

以下关于计算机软件著作权的叙述，错误的是__（13）__。

（13）A. 软件著作权人可以许可他人行使其软件著作权，并有权获得报酬
B. 软件著作权人可以全部或者部分转让其软件著作权，并有权获得报酬
C. 软件著作权属于自然人的，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权的继承人不可以继承各项软件著作权
D. 为了学习和研究软件内含的设计思想和原理，通过安装、显示、传输或者存储软件等方式使用软件的，可以不经软件著作权人许可，不向其支付报酬

试题（13）分析

本题主要考查对计算机软件著作权相关法律的掌握与理解。

根据对计算机软件著作权法律的规定，软件著作权人可以许可他人行使其软件著作权，并有权获得报酬；软件著作权人可以全部或者部分转让其软件著作权，并有权获得报酬；软件著作权属于自然人的，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权的继承人可以继承各项软件著作权；为了学习和研究软件内含的设计思想和原理，通过安装、显示、传输或者存储软件等方式使用软件的，可以不经软件著作权人许可，不向其支付报酬。

参考答案

（13）C

试题（14）、（15）

设每条指令由取指、分析、执行 3 个子部件完成，并且每个子部件的执行时间均为 Δt。若采用常规标量单流水线处理机（即该处理机的度为 1），连续执行 16 条指令，则共耗时<u>（14）</u>Δt。若采用度为 4 的超标量流水线处理机，连续执行上述 16 条指令，则共耗时<u>（15）</u>Δt。

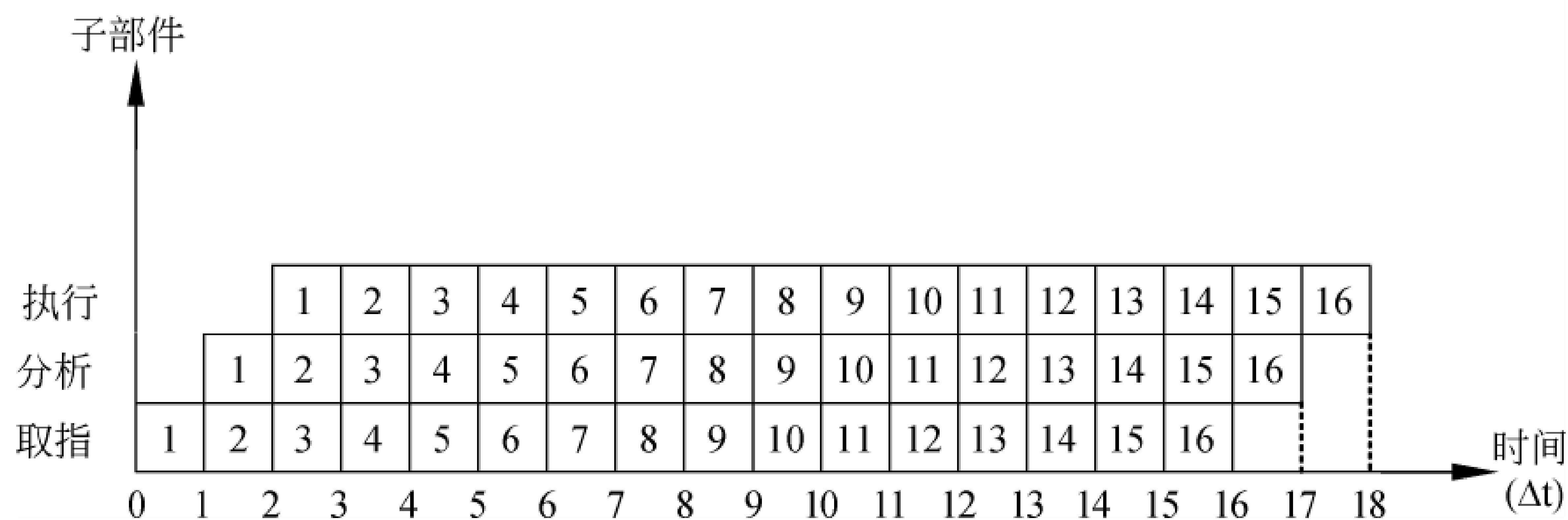
（14）A．16　　B．18　　C．32　　D．48

（15）A．4　　B．5　　C．6　　D．8

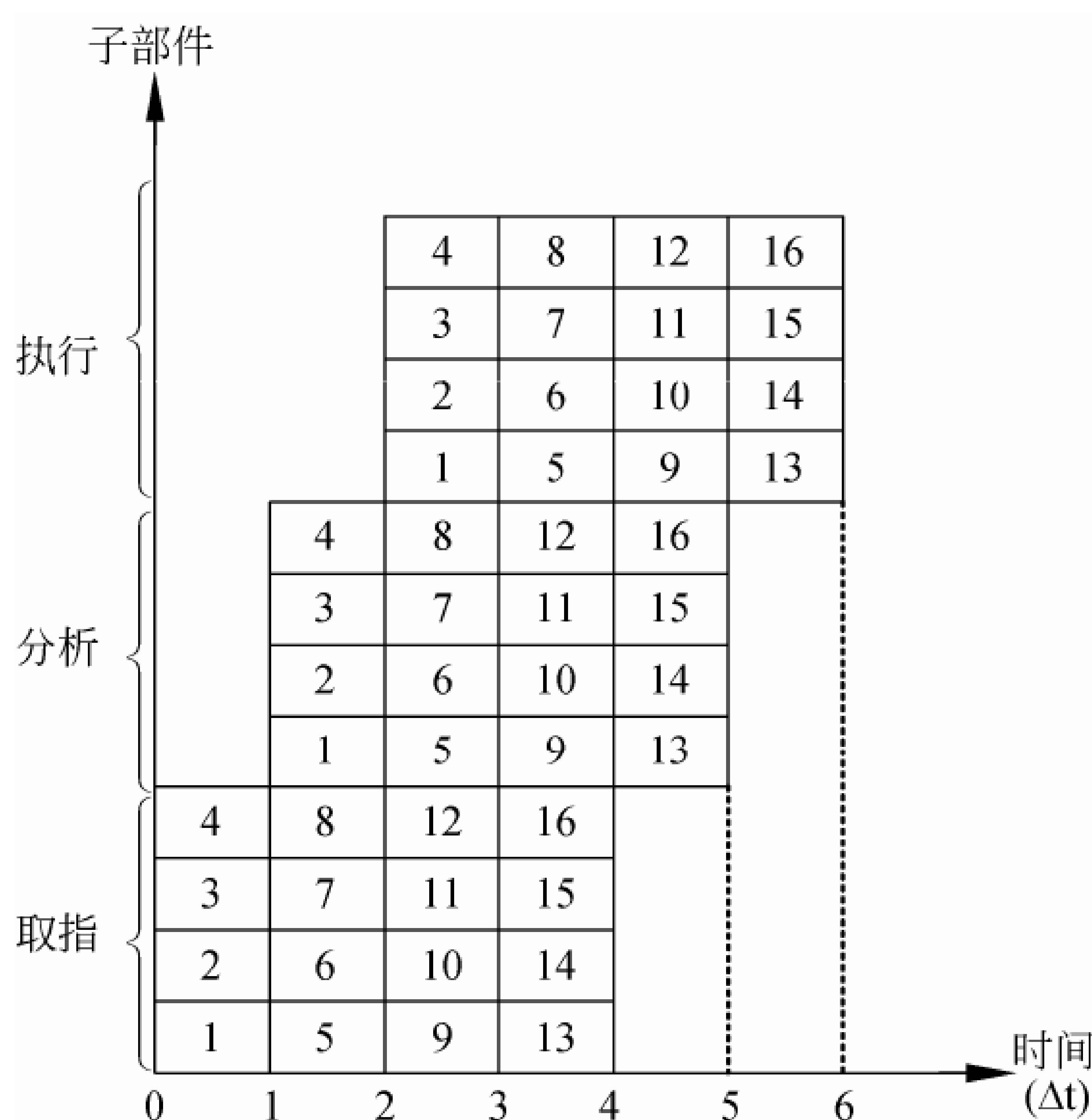
试题（14）、（15）分析

本题考查系统流水线知识。

采用常规标量单流水线处理机（即该处理机的度 m=1），连续执行 16 条指令的时空图如下图所示，从中可以看出，连续执行 16 条指令所需时间为 18Δt。



当采用度 m 为 4 的超标量流水线处理机，连续执行上述 16 条指令时，时空图如下所示。从中可以看出，连续执行 16 条指令所需时间为 6Δt。

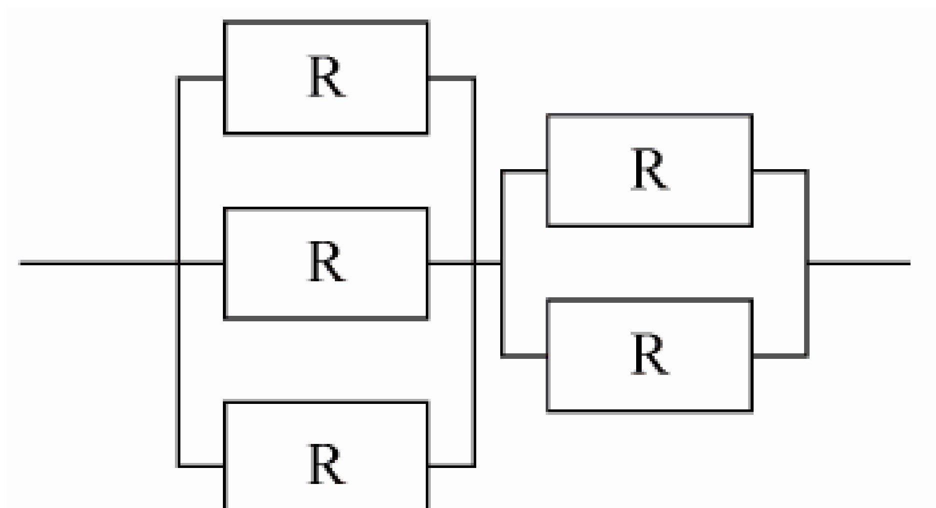


参考答案

（14）B　（15）C

试题（16）

某高可靠性计算机系统由下图所示的冗余部件构成。若每个部件的千小时可靠度都为 R，则该计算机系统的千小时可靠度为__（16）__。



（16）A. $(1-R^3)(1-R^2)$　　B. $(1-R^3)+(1-R^2)$

C. $(1-(1-R)^3)(1-(1-R)^2)$　　D. $(1-(1-R)^3)+(1-(1-R)^2)$

试题（16）分析

本题考查系统可靠性知识。

若 N 个子系统构成一个串联系统，且各个子系统的可靠度分别为 R_1，R_2，…，R_N，则系统的可靠度 R 可由下式求得：

$$R = R_1R_2\cdots R_N$$

若 N 个子系统构成一个并联系统，且各个子系统的可靠度分别为 R_1，R_2，…，R_N，则系统的可靠度 R 可由下式求得：

$$R = 1-(1-R_1)(1-R_2)\cdots(1-R_N)$$

本题中，先由三个部件构成一个并联子系统，其可靠度 R1 为 $(1-(1-R)^3)$，然后由两个部件构成一个并联子系统，其可靠度 R2 为 $(1-(1-R)^2)$，这两个子系统再进行串联，因此，系统的可靠度为 R1R2，即 $(1-(1-R)^3)(1-(1-R)^2)$。

参考答案

（16）C

试题（17）

在高级语言程序中，使用__（17）__访问保存在变量中的数据。

（17）A. 物理地址　　B. 逻辑地址　　C. 主存地址　　D. 辅存地址

试题（17）分析

本题考查存储系统知识。

在高级语言程序中，对存储数据的位置进行了抽象，采用的是虚拟地址。在程序运行时再进行地址变换，分为内部地址变换与外部地址变换。虚拟存储系统按照地址映像方式把虚拟地址转换为主存物理地址称为内部地址变换。如果要访问的指令或数据已经在主存中，直接访问即可，否则就发生了页面失效，此时再进行外部地址变换，即将虚

拟地址变换为辅存物理地址。

参考答案

（17）B

试题（18）

以下关于程序访问局部性原理的叙述，错误的是__（18）__。

（18）A. 程序访问具有时间局部性，即最近将要用的信息很可能是正在使用的信息

B. 程序访问具有空间局部性，即最近将要用的信息很可能与正在使用的信息在存储空间上是相邻的

C. 程序访问局部性是构成层次结构的存储系统的主要依据

D. 程序访问局部性是确定存储系统的性能指标（命中率、平均访问时间、访问效率等）的主要依据

试题（18）分析

本题考查存储系统知识。

程序访问的局部性原理包含两方面的含义：一是时间局部性，指程序在最近的未来要用到的信息可能是现在正在使用的信息；二是空间局部性，指最近的未来要用到的信息与现在正在使用的信息很可能在空间上是相邻的或相近的，这是因为程序中大多数指令是顺序存放且顺序执行的，数据一般也是聚簇存储在一起的。

程序访问局部性原理是存储层次得以构成和管理的主要依据。根据该原理，可以把空间位置相邻近的信息作为一“块”放到容量最小的第一级存储器M1中，在最近未来的一段时间内多次连续访存很可能都在M1的同一“块”中，从而使整个存储系统的访问速度接近于M1的速度。

参考答案

（18）D

试题（19）、（20）

随着因特网技术的快速发展，企业门户已经成为企业优化业务模式、扩展市场渠道、改善客户服务，以及提升企业形象和凝聚力的重要手段。按照实际应用类型，企业门户可以划分为4类，分别是企业网站、企业信息门户、企业__（19）__门户和企业应用门户。为了支持跨越多个应用系统的工作流程，企业门户主要采用__（20）__技术对现有应用系统的处理逻辑进行整合。

（19）A. 数据 B. 产品 C. 过程 D. 知识

（20）A. 单点登录 B. 目录服务 C. 应用集成 D. 个性化配置

试题（19）、（20）分析

本题主要考查对企业门户相关概念和知识的理解与掌握。

随着因特网技术的快速发展，企业门户已经成为企业优化业务模式、扩展市场渠道、改善客户服务，以及提升企业形象和凝聚力的重要手段。按照实际应用类型，企业门户

可以划分为 4 类，分别是企业网站、企业信息门户、企业知识门户和企业应用门户。为了支持跨越多个应用系统的工作流程，企业门户主要采用应用集成技术对现有应用系统的处理逻辑进行整合。

参考答案

（19）D　（20）C

试题（21）

以下关于决策支持系统的叙述，错误的是<u>（21）</u>。

（21）A. 结构化决策是指对某一决策过程的规则进行确定性描述与建模，形成唯一的解决方案

B. 非结构化决策的决策过程复杂，不可能用确定的模型和语言描述其决策过程

C. 半结构化和非结构化决策一般用于企业的中、高级管理层

D. 决策往往不可能一次完成，而是一个迭代的过程

试题（21）分析

本题主要考查对决策支持系统及其相关概念的理解与掌握。

决策支持可以分为结构化决策、半结构化决策和非结构化决策。其中，结构化决策是指对某一决策过程的规则进行确定性描述与建模，以适当的算法产生决策方案，并能从多种方案中选择最优解；非结构化决策的决策过程复杂，不可能用确定的模型和语言描述其决策过程，更无所谓最优解。半结构化和非结构化决策一般用于企业的中、高级管理层。一般来说，决策往往不可能一次完成，而是一个迭代的过程。

参考答案

（21）A

试题（22）、（23）

目前，我国电子商务标准体系包含 4 方面，分别是基础技术标准、业务标准、支撑体系标准和<u>（22）</u>标准。<u>（23）</u>属于支撑体系标准的范畴。

（22）A. 流程接口　B. 监督管理　C. 安全认证　D. 网络协议

（23）A. 服务质量　B. 注册维护　C. 在线支付　D. 信息分类编码

试题（22）、（23）分析

本题主要考查对电子商务标准体系的理解与掌握。

目前，我国电子商务标准体系包含 4 方面，分别是基础技术标准、业务标准、支撑体系标准和监督管理标准。其中，服务质量属于监督管理标准范畴；注册维护属于业务标准范畴；在线支付属于支撑体系标准范畴；信息分类编码属于业务标准范畴。

参考答案

（22）B　（23）C

试题（24）

系统分析阶段的基本任务是系统分析师在充分了解用户需求的基础上，把双方对待建系统的理解表达为<u>（24）</u>。

（24）A．系统可行性说明书　　B．系统开发计划
C．系统总体设计报告　　D．系统需求规格说明书

试题（24）分析

本题主要考查对系统分析的基本任务的理解与掌握。

系统分析阶段的基本任务是系统分析师在充分了解用户需求的基础上，把双方对待建系统的理解表达为系统需求规格说明书。

参考答案

（24）D

试题（25）、（26）

IDEF（Integration DEFinition method，集成定义方法）是一系列建模、分析和仿真方法的统称，每套方法都是通过建模来获得某种特定类型的信息。其中 IDEF0 可以用来对＿（25）＿进行建模。＿（26）＿可以用来对面向对象设计进行建模。

（25）A．信息　　B．过程描述　　C．业务流程　　D．组织结构

（26）A．IDEF1　　B．IDEF2　　C．IDEF3　　D．IDEF4

试题（25）、（26）分析

本题主要考查对 IDEF 建模方法的理解与掌握。

IDEF（Integration DEFinition method，集成定义方法）是一系列建模、分析和仿真方法的统称，每套方法都是通过建模来获得某种特定类型的信息。其中 IDEF0 可以用来对业务流程进行建模；IDEF4 可以用来对面向对象设计进行建模。

参考答案

（25）C　（26）D

试题（27）

以下关于软件系统模块结构设计的叙述中，正确的是＿（27）＿。

（27）A．当模块扇出过大时，应把下级模块进一步分解为若干个子模块
B．当模块扇出过小时，应适当增加中间的控制模块
C．模块的扇入大，表示模块的复杂度较高
D．模块的扇入大，表示模块的复用程度高

试题（27）分析

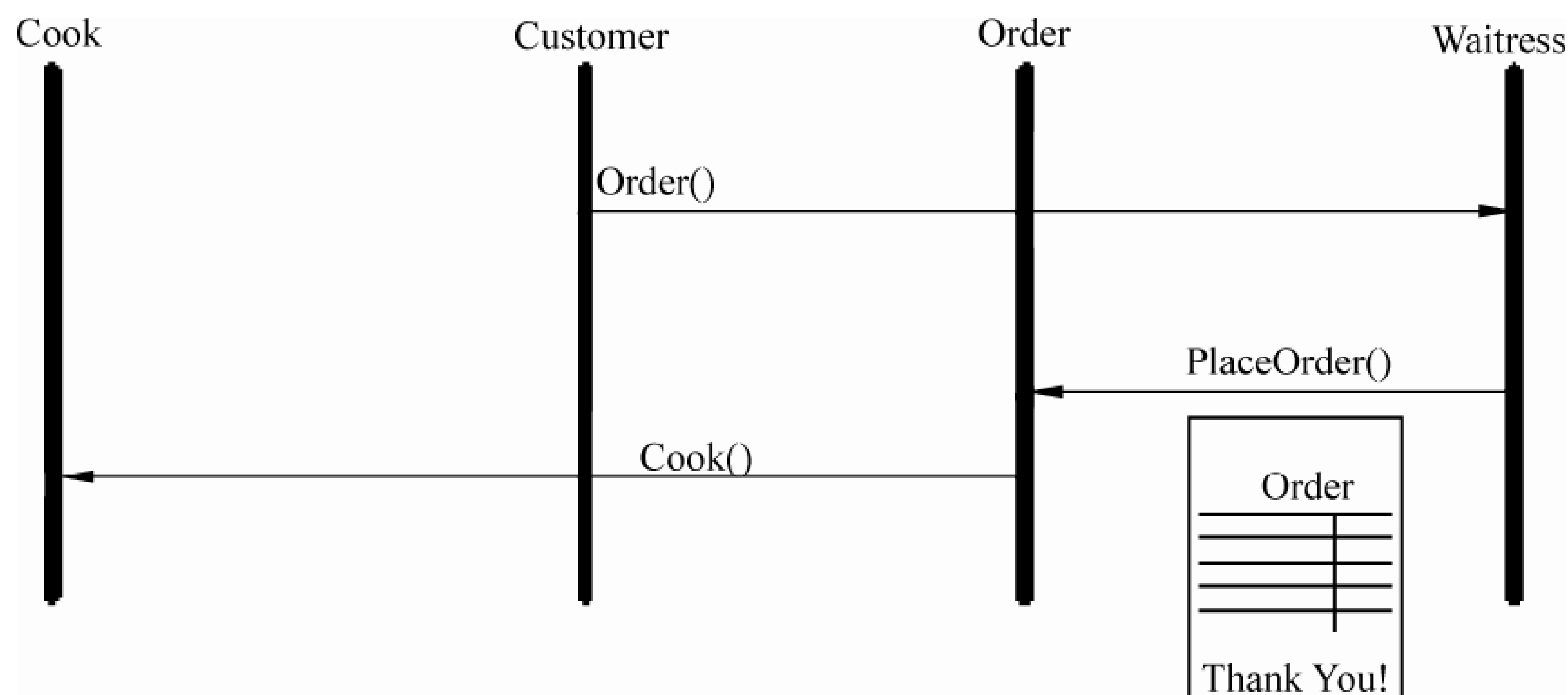
一个模块的扇出是指该模块直接调用的下级模块的个数，扇出大表示模块的复杂度高，需要控制和协调过多的下级模块。扇出过大一般是因为缺乏中间层次，应当适当增加中间层次的控制模块；扇出过小时可以把下级模块进一步分解成若干个子功能模块，或者合并到它的上级模块中去。一个模块的扇入是指直接调用该模块的上级模块的个数。扇入大表示模块的复用程度高。设计良好的软件结构通常顶层扇出比较大，中间扇出比较小，底层模块则有大扇入。

参考答案

（27）D

试题（28）、（29）

餐厅的点菜过程如下面的 UML 顺序图所示，现采用命令（Command）模式来实现该场景。那么下面顺序图中，与命令模式中的类 Command 对应的类是__（28）__；与类 Receiver 对应的类是__（29）__。



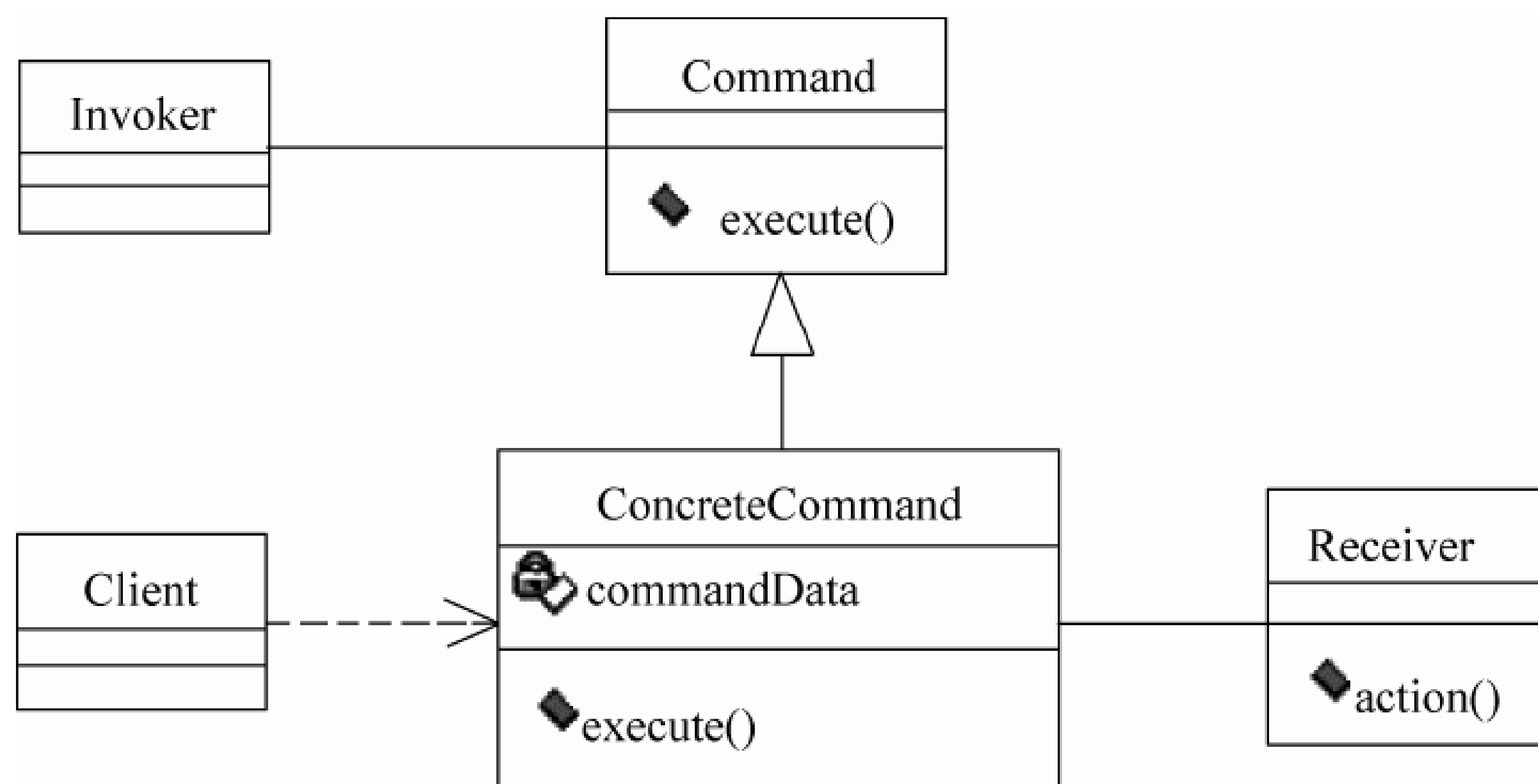
（28）A．Cook　　B．Customer　　C．Order　　D．Waitress

（29）A．Cook　　B．Customer　　C．Order　　D．Waitress

试题（28）、（29）分析

命令（Command）模式是一种对象的行为型模式，类似于传统程序设计方法中的回调机制，它将一个请求封装为一个对象，从而使得可用不同的请求对客户进行参数化；对请求排队或者记录请求日志，以及支持可撤销的操作。命令模式是对命令的封装，将发出命令的责任和执行命令的责任分割开，委派给不同的对象，以实现发送者和接收者完全解耦，提供更大的灵活性和可扩展性。

Command 模式的结构如下图所示。



其中：

- 类 Command 声明执行操作的接口；
- ConcreteCommand 将一个接收者对象绑定于一个动作，并调用接收者相应的操作，以实现 execute 方法；
- 类 Client 创建一个 ConcreteCommand 对象并设定它的接收者；
- 类 Invoker 要求 Command 执行这个请求；
- 类 Receiver 知道如何实施与执行一个请求相关的操作。任何类都可能作为一个接收者。

在“点菜”这个实例中，订单是厨师（Cook）与 action（按订单加工）之间的绑定，厨师接受订单并对之负责。所以在该实例中，与 Command 类对应的类是 Order，与 Receiver 对应的类是 Cook。

参考答案

（28）C　（29）A

试题（30）

云计算是集合了大量计算设备和资源，对用户屏蔽底层差异的分布式处理架构，其用户与提供实际服务的计算资源是相分离的。当（30）时最适用于使用云计算服务。

（30）A．必须采用图形（或文字）充分体现最终系统

B．要求待建系统前期投入低，并且总体拥有成本较优

C．待建系统功能稳定，可扩展性要求不高

D．待建系统规模较小，应用复杂度较低

试题（30）分析

云计算是一种基于并高度依赖 Internet，用户与实际服务提供的计算资源相分离，集合了大量计算设备和资源，并向用户屏蔽底层差异的分布式处理架构。一般地，当有以下需求时，可以考虑使用云计算服务：

- 短时间内的中、大规模计算需求；
- 待建系统前期投入低，并且总体拥有成本（Total Cost of Ownership，TCO）较优；
- 在充分相信云计算服务提供商的情况下的数据安全性需求；
- 没有足够的服务器管理和运维人员；
- 在终端设备配置较差的情况下完成较复杂的应用。

参考答案

（30）B

试题（31）

“置于用户控制之下”是用户界面设计的“黄金三原则”之一。下列叙述中，不满足该原则的情形是＿（31）＿。

（31）A．不能中断或撤销正在进行的人机交互操作

B．不强迫用户采用不情愿的方式来进行操作

C．用户可以定制交互方式

D．用户可以和出现在屏幕上的对象直接进行交互

试题（31）分析

置于用户控制之下、减轻用户的记忆负担以及保持界面的一致性是著名用户界面设计专家 Theo Mandel 博士所创造，通常称之为人机交互的“黄金三原则”。

“置于用户控制之下”原则包含的内容是：在定义人机交互方式时，不强迫用户采用不是必须的或者不情愿的方式来进行操作，允许交互的中断和撤销。当用户操作技能等级提高时，可以实现流水化的交互方式，允许用户定制交互方式，以便使用户界面与内部技术细节隔离，允许用户和出现在屏幕上的对象直接进行交互。

参考答案

（31）A

试题（32）

流程设计的任务是设计出系统所有模块和它们之间的相互关系，并具体设计出每个模块内部的功能和处理过程。以下关于流程设计的叙述，正确的是<u>（32）</u>。

（32）A．任何复杂的程序流程图都应该由顺序、选择、循环结构构成

B．IPO 图不适合用来进行流程设计

C．PAD 图是一种支持原型化设计方法的图形工具

D．N-S 图容易表示嵌套关系和层次关系，特别适合于设计非常复杂的流程

试题（32）分析

每个信息系统都包含了一系列核心处理流程，对这些处理流程的理解和实现将直接影响系统的功能和性能。处理流程设计的任务是设计出系统所有模块以及它们之间的相互关系，并具体设计出每个模块内部的功能和处理过程。

在处理流程设计过程中，为了更清晰地表达过程规则说明，陆续出现了一些用于表示处理流程的工具，这些工具包括三类：图形工具、表格工具和语言工具。其中常见的图形工具包括程序流程图、IPO 图、盒图、问题分析图和判定树；表格工具包括判定表；语言工具包括过程设计语言等。

程序流程图（Program Flow Diagram，DFD）用一些图框表示各种操作，它独立于任何一种程序设计语言，比较直观、清晰，易于学习掌握。任何复杂的程序流程图都应该由顺序、选择和循环结构组合或嵌套而成。

IPO 图是由 IBM 公司发起并逐步完善的一种流程描述工具。IPO 图用来描述构成软件系统的每个模块的输入、输出和数据加工。

为避免流程图在描述程序逻辑时的随意性与灵活性，美国学者 I.Nassi 和 B.Shneiderman 在 1973 年提出了用方框代替传统的程序流程图，通常把这种图称为 N-S 图或盒图。N-S 图容易表示嵌套和层次关系，并具有强烈的结构化特征。但是当问题很复杂时，

N-S 图可能很大。

问题分析图（PAD）由日立公司于 1979 年提出，也是一种支持结构化程序设计的图形工具。PAD 具有清晰的逻辑结构、标准化的图形等优点，更重要的是，它引导设计人员使用结构化程序设计方法，从而提高程序的质量。

参考答案

（32）A

试题（33）

某网站系统在用户登录时使用数字校验码。为了增强安全性，现在要求在登录校验码中增加字母或图片。如果直接修改原有的生成登录校验码的程序代码，则违反了面向对象设计原则中的__（33）__。

（33）A．开闭原则　B．里氏替换原则　C．最少知识原则　D．组合复用原则

试题（33）分析

面向对象的设计原则包括开闭原则、里氏替换原则、依赖倒置原则、组合/聚合复用原则、接口隔离原则和最少知识原则等。

开闭原则是指软件实体应对扩展开放，而对修改关闭，即尽量在不修改原有代码的情况下进行扩展。此处的“实体”可以指一个软件模块、一个由多个类组成的局部结构或一个独立的类。

应用开闭原则可扩展已有的系统，并为之提供新的行为，以满足对软件的新需求，使变化中的系统具有一定的适应性和灵活性。对于已有的软件模块，特别是最重要的抽象层模块不能再修改，这就使变化中的系统有一定的稳定性和延续性，这样的系统同时满足了可复用性与可维护性。在面向对象设计中，开闭原则一般通过在原有模块中添加抽象层（例如接口或抽象类）来实现，它是其他 OOD 原则的基础，而其他原则是实现开闭原则的具体措施。

参考答案

（33）A

试题（34）

以下关于信息属性的描述，错误的是__（34）__。

（34）A．信息具有真伪性，真实是信息的中心价值，不真实的信息价值可能为负
B．信息具有滞后性，信息是数据加工的结果，因此信息必然落后于数据，加工需要时间
C．信息具有扩压性，信息和实物不同，它可以扩散也可以压缩
D．信息具有完全性，我们能够获取客观真实的全部信息，从而进行判断

试题（34）分析

本题主要考查考生对信息这一概念的理解。

信息是反映客观世界中各种事物特征和变化的知识，是数据加工的结果，信息是有

用的数据。信息具有存在的普遍性，载体依附性，有序性，相对性，可度量性，可扩充性，可压缩性，可存储、传输与携带性，可替代性，可扩散性，可共享性，时效性等重要性质。

信息具有真伪性。真实是信息的中心价值，不真实的信息价值可能为负。

信息具有滞后性。信息是数据加工的结果，因此信息必然落后于数据，加工需要时间。

信息的时效性是指信息的效用依赖于时间并有一定的期限，其价值的大小与提供信息的时间密切相关。实践证明，信息一经形成，所提供的速度越快，时间越早，其实现价值越大。

信息的共享性是指信息作为一种资源，不同个体或群体在同一时间或不同时间均可使用这种资源。

信息具有扩压性。信息和实物不同，它可以扩散，也可以压缩。

参考答案

（34）D

试题（35）～（37）

信息工程是面向企业计算机信息系统建设，以（35）为中心的开发方法。信息工程方法认为，与企业的信息系统密切相关的三要素是：企业的各种信息、企业的（36）和企业采用的信息技术。信息工程自上而下地将整个信息系统的开发过程划分为四个实施阶段，分别是（37）阶段、业务领域分析阶段、系统设计阶段和系统构建阶段。

（35）A．数据　B．应用　C．需求　D．架构

（36）A．组织结构　B．业务过程　C．信息架构　D．业务关系

（37）A．信息捕获　B．信息建模　C．信息规划　D．信息处理

试题（35）～（37）分析

本题主要考查对信息工程方法的掌握与理解。

信息工程是面向企业计算机信息系统建设，以数据为中心的开发方法。信息工程方法认为，与企业的信息系统密切相关的三要素是企业的各种信息、企业的业务过程和企业采用的信息技术。信息工程自上而下地将整个信息系统的开发过程划分为 4 个实施阶段，分别是信息规划阶段、业务领域分析阶段、系统设计阶段和系统构建阶段。

参考答案

（35）A　（36）B　（37）C

试题（38）

以下内容中，（38）不是建立企业模型需要的输入信息。

（38）A．组织结构图　B．组织单元目标

C．业务计划　D．年终报告

试题（38）分析

本题主要考查考生对企业建模的理解与掌握。

建立企业模型是进行企业信息化建设的重要步骤，它通过审查有关组织机构的书面文档来获得资料，并把所获得的原始资料作为信息源，再利用有关软件工具建立组织层次图。在这个过程中，可以将组织层次图、业务计划、年终报告和备忘录等作为输入信息，输出企业任务说明、组织单元目标和关键成功因素表、企业目标/组织单元目标矩阵等制品。

参考答案

（38）B

试题（39）

数据库的视图与基本表之间，基本表与存储文件之间分别通过建立__（39）__之间的映像，保证数据的逻辑独立性和物理独立性。

（39）A．模式到内模式和外模式到内模式

B．外模式到内模式和内模式到模式

C．外模式到模式和模式到内模式

D．内模式到模式和模式到外模式

试题（39）分析

本题考查数据库系统基本概念。

在数据库系统中有三级模式：外模式、模式和内模式。

外模式也称为用户模式或子模式，用于描述用户视图层次上的数据特性；模式用于对数据库中全部数据的逻辑结构和特征进行描述，即模式用于描述概念视图层次上的数据特性，如数据库中的基本表；内模式用于描述内部视图层次上的数据特性，是数据在数据库内部的表示方式，如存储文件。

数据库的视图与基本表之间通过外模式到模式之间的映像实现了外模式到概念模式之间的相互转换，即实现了视图与基本表之间的相互转换，从而保证了数据的逻辑独立性。

数据库的基本表与存储文件之间通过模式到内模式之间的映像实现了概念模式到内模式之间的相互转换，即实现了基本表与存储文件之间的相互转换，从而保证了数据的物理独立性。

参考答案

（39）C

试题（40）～（44）

某公司销售数据库的商品、仓库关系模式及函数依赖集 F1、F2 如下：

商品（商品号，商品名称，生产商，单价），F1={商品号→商品名称，商品号→生产商，商品号→单价）}，商品关系的主键是__（40）__。仓库（仓库号，地址，电话，商品号，库存量），F2={仓库号→（地址，电话），（仓库号，商品号）→库存量}。仓库关系的主键是__（41）__，外键是__（42）__。

（40）A．商品号　　B．商品号，商品名称
　　C．商品号，生产商　　D．商品名称，生产商
（41）A．仓库号　　B．仓库号，商品号
　　C．仓库号，电话　　D．地址，电话
（42）A．仓库号　　B．地址　　C．电话　　D．商品号

仓库关系模式__（43）__，为了解决这一问题，需要将仓库关系分解为__（44）__。

（43）A．存在冗余、插入异常和删除异常，以及修改操作的不一致
　　B．不存在冗余，但存在插入异常和删除异常
　　C．不存在修改操作的不一致，但存在冗余和插入异常
　　D．不存在冗余、插入异常，但存在删除异常和修改操作的不一致
（44）A．仓库 1（仓库号，地址）和仓库 2（仓库号，电话，商品号，库存量）
　　B．仓库 1（仓库号，地址，电话）和仓库 2（商品号，库存量）
　　C．仓库 1（仓库号，电话）和仓库 2（仓库号，地址，商品号，库存量）
　　D．仓库 1（仓库号，地址，电话）和仓库 2（仓库号，商品号，库存量）

试题（40）～（44）分析

本题考查应试者对关系模式中主键、外键和模式分解及相关知识的掌握程度。

从商品关系的函数依赖集 F1 可以导出商品号决定商品关系的全属性，所以商品号是商品关系的主键。

从仓库关系的函数依赖集 F2 可以导出（仓库号，商品号）决定仓库关系的全属性，所以仓库关系的主键是（仓库号，商品号）。又由于商品号是商品关系的主键，故商品号是仓库关系的外键。

仓库关系存在冗余、插入异常和删除异常，以及修改操作的不一致。例如，仓库号为“12”的商品有三种，其地址就要重复三次，如下表所示，故仓库关系存在冗余。

仓库关系

仓库号	地址	电话	商品号	库存量
12	高新路 6 号	8601	100024	168
12	高新路 6 号	8601	100025	568
12	高新路 6 号	8601	230023	398
13	友谊路 6 号	8602	150004	2600
13	友谊路 6 号	8602	160005	1218
…	…	…	…	…

试题（44）的正确答案为 D。为了解决仓库关系模式存在的问题，需要进行模式分解。其中，选项 A 分解存在的问题是仓库 2 不属于第三范式，因为存在非主属性对码的部分函数依赖，即仓库号→电话。选项 B 分解存在的问题是分解有损连接，即分解的新关系模式仓库 1 和仓库 2 无法恢复到原关系。选项 C 分解存在的问题与 A 类同，分析略。

选项 D 分解是既保持函数依赖，又无损连接，分解的结果如下：

仓库 1

仓库号	地址	电话
12	高新路 1 号	8601
13	友谊路 6 号	8602

仓库 2

仓库号	商品号	库存量
12	100024	168
12	100025	568
12	230023	398
13	150004	2600
13	160005	1218
…	…	…

参考答案

（40）A （41）B （42）D （43）A （44）D

试题（45）

若对关系 R（A，B，C，D）、S（C，D，E）进行 $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{3=5\wedge 4=6}(R\times S))$ 运算，则该关系代数表达式与__（45）__是等价的。

（45）A． $R\bowtie S$ B． $\sigma_{3=5\wedge 4=6}(\pi_{1,2,3,4,7}(R\times S))$

C． $\pi_{A,B,C,D,E}(R\times S)$ D． $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{3=5}(R)\times\sigma_{4=6}(S))$

试题（45）分析

本题考查关系代数运算方面的基础知识。

自然联接 $\bowtie$ 是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果集中将重复属性列去掉。本试题中 $\sigma_{3=5\wedge 4=6}(R\times S)$ 的含义是 $R\times S$ 后，选取 R 和 S 关系中 $R.C=S.C\wedge R.D=S.D$ 的元组，再进行 R.A、R.B、R.C、R.D和S.E 的投影关系运算。可见，该关系运算表达式与 $R\bowtie S$ 是等价的。

参考答案

（45）A

试题（46）、（47）

进程 P 有 6 个页面，页号分别为 0～5，页面大小为 4K，页面变换表如下所示。表中状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存和不在内存。假设系统给进程 P 分配了 4 个存储块，进程 P 要访问的逻辑地址为十六进制 1165H，那么该地址经过变换后，其物理地址应为十六进制__（46）__；如果进程 P 要访问的页面 4 不在内存，那么应该淘汰页号为__（47）__的页面。

页号	页帧号	状态位	访问位	修改位
0	2	1	1	0
1	3	1	1	1
2	5	1	1	0
3	—	0	0	0
4	—	0	0	0
5	6	1	0	1

（46）A．165H　　B．3165H　　C．5165H　　D．6165H

（47）A．0　　B．1　　C．2　　D．5

试题（46）、（47）分析

本题考查操作系统存储管理方面的基础知识。

试题（46）的正确选项为 B。根据题意，页面大小为 4K，逻辑地址为十六进制 1165H，其页号为 1，页内地址为 165H，查页表后可知页帧号（物理块号）为 3，该地址经过变换后，其物理地址应为页帧号 3 拼上页内地址 165H，即十六进制 3165H。

试题（47）的正确选项为 D。根据题意，页面变换表中状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存或不在内存，所以 0、1、2 和 5 号页面在内存。当访问的页面 4 不在内存时，系统应该首先淘汰未被访问的页面，因为根据程序的局部性原理，最近未被访问的页面下次被访问的概率更小；如果页面最近都被访问过，应该先淘汰未修改过的页面，因为未修改过的页面内存与辅存一致，故淘汰时无须写回辅存，使系统页面置换代价小。经上述分析，0、1 和 2 号页面都是最近被访问过的，但 5 号页面最近未被访问过，故应该淘汰 5 号页面。

参考答案

（46）B　（47）D

试题（48）、（49）

假设某磁盘的每个磁道划分成 11 个物理块，每块存放 1 个逻辑记录。逻辑记录 R0，R1，…，R9，R10 存放在同一个磁道上，记录的存放顺序如下表所示：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
逻辑记录	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10

如果磁盘的旋转周期为 33ms，磁头当前处在 R0 的开始处。若系统使用单缓冲区顺序处理这些记录，每个记录处理时间为 3ms，则处理这 11 个记录的最长时间为__（48）__；若对信息存储进行优化分布后，处理 11 个记录的最少时间为__（49）__。

（48）A．33ms　　B．336ms　　C．366ms　　D．376ms

（49）A．33ms　　B．66ms　　C．86ms　　D．93ms

试题（48）、（49）分析

本题考查操作系统磁盘优化方面的基础知识。

试题（48）分析：系统读记录的时间为 33/11＝3ms，对第一种情况，系统读出并处理记录 R0 之后，将转到记录 R2 的开始处，所以为了读出记录 R1，磁盘必须再转一圈，需要 33ms（转一圈）的时间。这样，处理 11 个记录的总时间应为 366ms，因为处理前 10 个记录（即 R0，R1，R2，…，R9）的时间为 10×(33+3)ms =360ms，读记录 R10 及处理记录 R10 时间为 6ms，所以处理 11 个记录的总时间为 360ms+ 6ms=366ms。

试题（49）分析：对于第二种情况，若对信息进行分布优化，结果如下：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
逻辑记录	R0	R6	R1	R7	R2	R8	R3	R9	R4	R10	R5

从中可以看出，当读出记录 R0 并处理结束后，磁头刚好转至 R1 记录的开始处，立即就可以读出 R1 并处理，因此处理 11 个记录的总时间为：

11×(3ms(读记录)+3ms(处理记录))＝11×6ms=66ms

参考答案

（48）C　（49）B

试题（50）～（52）

假设某系统采用非抢占式优先级调度算法，若该系统有两个优先级相同的进程 P1 和 P2，各进程的程序段如下所示，若信号量 S1 和 S2 的初值都为 0。进程 P1 和 P2 并发执行后 a、b 和 c 的结果分别为：a=__（50）__，b=__（51）__，c=__（52）__。

P1 程序段

```
begin{
    a:=1;
    a:=a+2;
    V (S1);
    c:=a+1;
    P (S2);
    a:=a+c;
   }
 end
```

P2 程序段

```
begin{
    b:=1;
    b:=b+2;
    P (S1);
    b:=a+b;
    V (S2);
    c:=b+c;
   }
 end
```

（50）A. 6　B. 7　C. 10　D. 13

（51）A. 4　B. 6　C. 9　D. 10

（52）A. 4　B. 6　C. 10　D. 13

试题（50）～（52）分析

本题考查操作系统 PV 操作方面的基础知识。

假设 P1 先运行，系统执行“a:=1；a:=a+2”后 a=3；执行“V（S1）”后，S1=1，P1 继续执行；执行“c:=a+1”后，c=4；执行“P（S2）”后，S2=–1，P1 被阻塞。

此时轮到 P2 运行，系统执行“b:=1；b:=b+2”后 b=3；执行“P（S1）”后，S1=0，P2 继续执行；执行“b:=a+b”后，b=6；执行“V（S2）”后，S2=0，唤醒 P1，P2 继续执行；执行“c:=b+c”后，c=10，P2 运行结束。

此时轮到 P1 运行，系统执行“a:=a+c”后，a=13，P1 运行结束。

综上分析可见，进程 P1 和 P2 并发执行后 a、b 和 c 的结果分别为：a=13，b=6，c=10。

参考答案

（50）D　（51）B　（52）C

试题（53）

线性规划问题的数学模型通常由__（53）__组成。

（53）A. 初始值、线性迭代式、收敛条件
B. 线性目标函数、线性进度计划、资源分配、可能的问题与应对措施
C. 线性目标函数、线性约束条件、变量非负条件
D. 网络计划图、资源分配

试题（53）分析

本题考查应用数学基础知识。

许多实际应用问题常需要求出一组决策变量的值，这些变量应满足一定的约束条件，并使某个函数达到极大（或极小）值。这个函数就称为目标函数。

实际问题中的变量一般都是非负的。如果约束条件是一组线性的不等式（或等式），目标函数也是线性的，那么这种问题就称为线性规划问题。

例如，如下的数学模型就是典型的线性规划问题：

max $z=50x_1+30x_2$	线性目标函数
s.t. $4x_1+3x_2 \leqslant 120$	线性约束条件 1
$2x_1+x_2 \leqslant 50$	线性约束条件 2
$x_1, x_2 \geqslant 0$	变量非负条件

因此，线性规划问题的数学模型通常由线性目标函数、线性约束条件和变量非负条件组成。

参考答案

（53）C

试题（54）

面对复杂的实际问题，常需要建立数学模型来求解，但根据数学模型求出的解答可能不符合实际情况，故还需分析模型参数和输入数据的微小变化是否会引起输出结果的很大变化。这种分析常称为__（54）__。

（54）A. 准确度分析　B. 敏感度分析　C. 可靠性分析　D. 风险分析

试题（54）分析

本题考查应用数学基础知识。

面对复杂的实际问题，常需要建立近似的数学模型来求解，但根据数学模型求出的解答可能不符合实际情况。有时模型参数和输入数据的微小变化会引起输出结果的很大变化，也就是说，模型的计算结果对模型参数和输入数据非常敏感，这种计算结果就很不可靠。因为模型参数和输入数据都是近似的，它的误差可能严重影响计算结果，此时

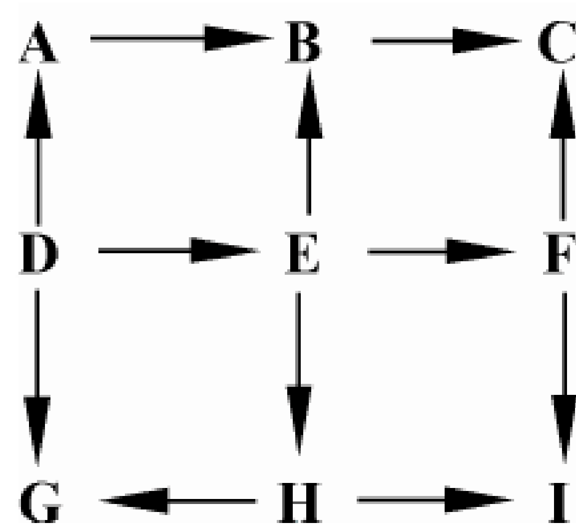
就需要修正这种数学模型。因此，在建立数学模型并求解后，还需要分析计算结果对模型参数和输入数据的敏感程度。这种分析常称为敏感度分析（或灵敏度分析）。这一步骤在实际应用中非常重要。

参考答案

（54）B

试题（55）

已知 A、B、……、I 九人比赛结果排名（没有并列名次）的部分情况如下图：



图中的箭头表示“排名前于”，例如 D→A 表示 D 排名前于 A。

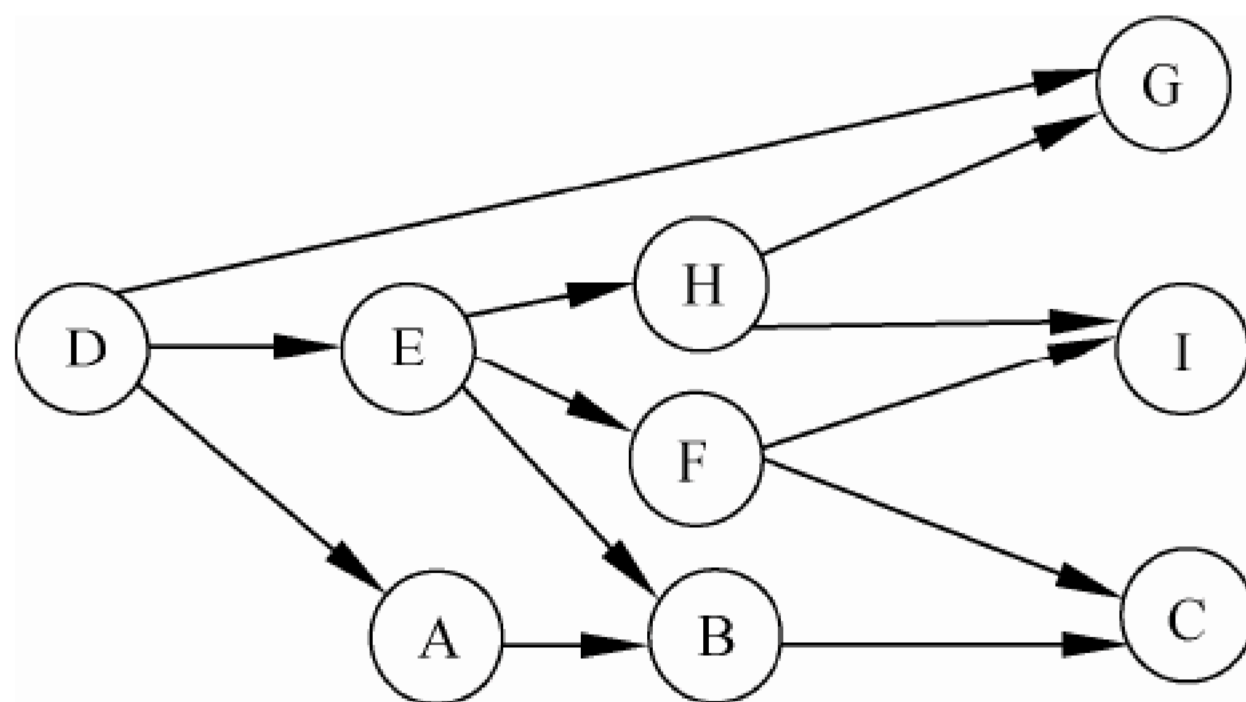
根据上图中表示的部分排名情况，可以推断，第 3 名可能是__（55）__。

（55）A．A、E、F 或 H B．B、F 或 H C．F 或 H D．B、F、H 或 G

试题（55）分析

本题考查应用数学基础知识。

根据题中的箭头图画出如下的网络图：



从上图看出，D 排名在其他所有人之前，所以 D 一定是第 1 名。由于只有 E 或 A 仅排在 D 之后，因此第 2 名只可能是 E 或 A（G 之前有 D、E、H）。

如果 E 是第 2 名，则第 3 名可能是 H、F 或 A（B 之前有 DEA，B 不可能是第 3 名）；如果 A 是第 2 名，则第 3 名必是 E（B 之前有 DEA，B 不可能是第 3 名）。

因此，第 3 名只可能是 A、E、F 或 H。

参考答案

（55）A

试题（56）

某公司测试部门共有 40 名员工，需要测试三类构件，分别是界面构件、算法构件和数据构件。在测试过程中，要求每位测试人员至少测试 1 类构件，最多测试 2 类构件。

对于任意的测试任务分配方式，至少有一种构件种类完全一致的测试任务，其测试人员不少于__（56）__名。

（56）A．7　　B．8　　C．9　　D．10

试题（56）分析

本题考查应用数学基础知识。

设界面构件、算法构件和数据构件分别为 A、B、C 三类，每个人至少测试一类构件，最多测试两类构件，这意味着每个人的测试必是 A、B、C、AB、BC、AC 这 6 种情况之一。因此，如有 6 个测试人员，则每个人的测试类别可能都不同。如有 7 个以上测试人员，则必然会出现测试种类相同的情况。

参考答案

（56）A

试题（57）

某项目包括 A、B、C、D、E 五个作业，各个作业的紧前作业、所需时间和所需人数如下表：

作业	A	B	C	D	E
紧前作业	—	—	A	A	B，C
所需时间（周）	1	1	2	1	1
所需人数	10	10	5	8	15

假设该项目的起始时间为 0（单位：周），为使该项目各作业的进度和人力资源安排更合理，各作业的起始时间应分别为__（57）__。

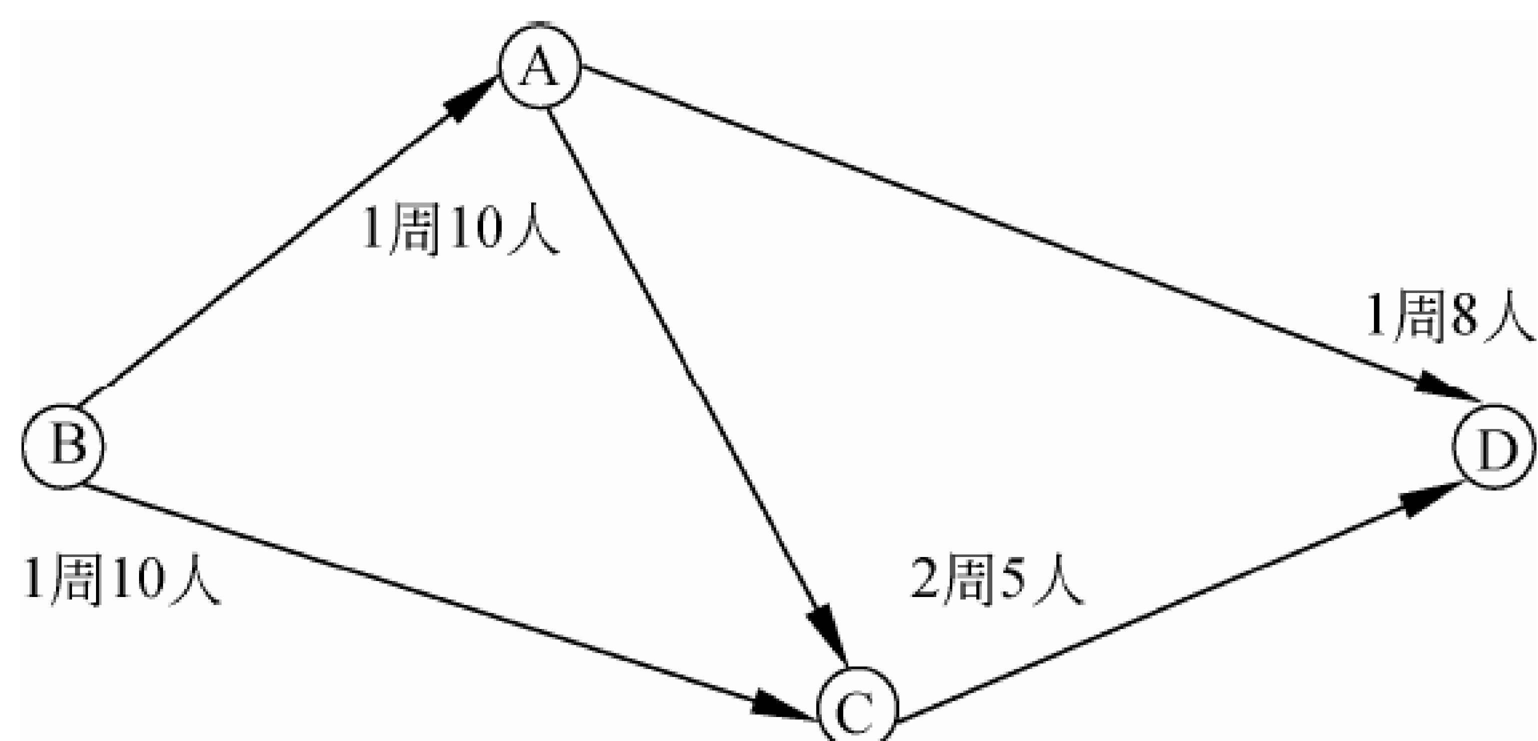
（57）A．0，0，1，1，3　　B．0，2，1，2，3

　　C．0，1，2，4，5　　D．0，2，1，1，3

试题（57）分析

本题考查应用数学基础知识。

根据题意，该项目的网络计划图如下：



该项目的关键路径是 ACE，共需要 4 周。作业 A 应安排在第 0 周，作业 C 应安排在第 1、2 周，作业 E 应安排在第 3 周。作业 B 可以安排在 0～2 周的某一周，作业 D

可以安排在 1～3 周的某一周。现在需要再考虑人力资源的合理安排。

先做出作业初步安排的表如下：

<table>
<tr><td>周起点</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">作业</td><td>A（10 人）</td><td colspan="2">C（5 人）</td><td>E（15 人）</td></tr>
<tr><td colspan="3">B（10 人）</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">D（8 人）</td></tr>
<tr><td>人数小计</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

显然，将作业 B 和 D 分别安排在第 1、2 周可使总人数需求最少（最多需要 15 人）。

如果将作业 B 安排在第 1 周，将作业 D 安排在第 2 周，则各周需要的人数为 10、15、13、15。

如果将作业 D 安排在第 1 周，将作业 B 安排在第 2 周，则各周需要的人数为 10、13、15、15。

后一种情况人数是逐渐增加的。前一种情况人数是波动的，人员的调度安排常会有些难度。

因此，本题较为合理（人力资源均衡分配）的安排如下：

<table>
<tr><td>周起点</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">作业</td><td rowspan="2">A（10 人）</td><td colspan="2">C（5 人）</td><td rowspan="2">E（15 人）</td></tr>
<tr><td>D（8 人）</td><td>B（10 人）</td></tr>
<tr><td>人数小计</td><td>10 人</td><td>13 人</td><td>15 人</td><td>15 人</td></tr>
</table>

参考答案

（57）D

试题（58）

某企业开发了一种新产品，拟定的价格方案有三种：较高价、中等价、较低价。估计这种产品的销售状态也有三种：销路较好、销路一般、销路较差。根据以往的销售经验，他们算出，这三种价格方案在三种销路状态下的收益值如下表：

收益值（万元）	销路较好	销路一般	销路较差
较高价	20	11	8
中等价	16	16	10
较低价	12	12	12

企业一旦选择了某种决策方案，在同样的销路状态下，可能会产生后悔值（即所选决策方案产生的收益与最佳决策收益值的差值）。例如，如果选择较低价决策，在销路较好时，后悔值就为 8 万元。因此，可以根据上述收益值表制作后悔值表如下（空缺部分有待计算）：

后悔值（万元）	销路较好	销路一般	销路较差
较高价	0		
中等价		0	
较低价	8		0

企业做定价决策前，首先需要选择决策标准。该企业决定采用最小-最大后悔值决策标准（坏中求好的保守策略），为此，该企业应选择决策方案__（58）__。

（58）A．较高价　　B．中等价　　C．较低价　　D．中等价或较低价

试题（58）分析

本题考查应用数学基础知识。

首先算出各种方案在各种销路状态下的后悔值，填写后悔值表中的空缺部分，并算出每种方案的最大后悔值。

后悔值（万元）	销路较好	销路一般	销路较差	最大后悔值
较高价	0	5	4	5
中等价	4	0	2	4
较低价	8	4	0	8

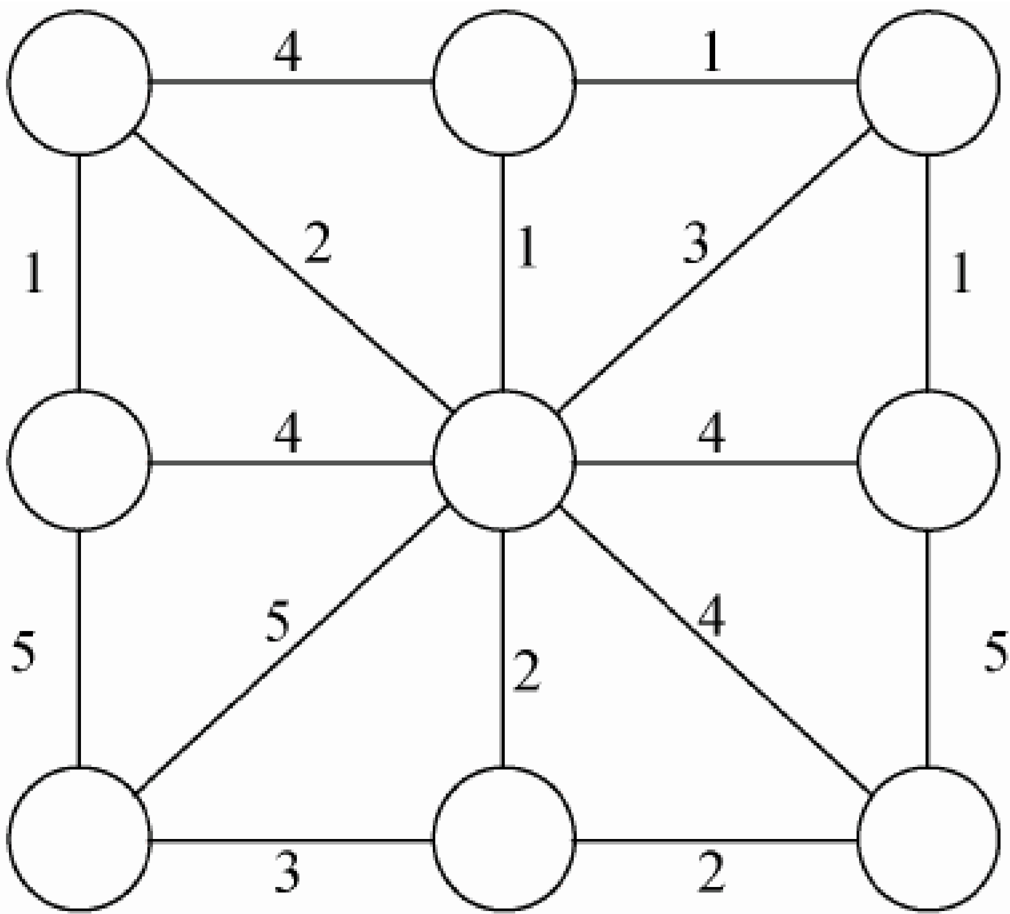
按照最小最大后悔值决策标准（坏中求好的保守策略），应根据最大后悔值中的最小值来选择对应的决策方案。上表中，最大后悔值中的最小值为 4 万元（对应中等价），所以决定采用中等价方案。

参考答案

（58）B

试题（59）

开发商需要在某小区 9 栋楼房之间敷设自来水管道，使各楼都能连通，又能使总成本最低。经勘察，各楼房之间敷设管道的路径和成本（单位：千元）如下图所示。



该项目的总成本至少需要__（59）__千元。

（59）A．13　　B．14　　C．15　　D．16

试题（59）分析

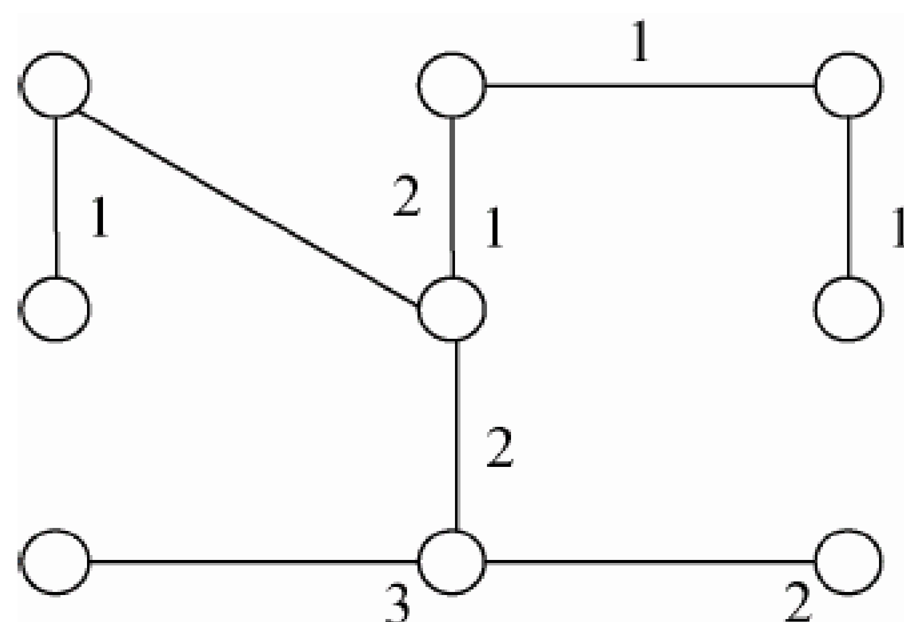
本题考查应用数学基础知识。

该题可用图论中的最小支撑树算法来求解。

最小支撑树算法的核心思想是先确定最小成本的一段（如有多段，则可任选一段），该段已将两个点连接；在余下未连接的点中，选择 1 点使其与已连接的点具有最小成本（如有多点，则可任选一点）；继续这样做，直到所有的点都已经连接。

虽然完成连接的总成本最低的方案可有多种，但它们的总成本都一定是相等的。

例如，总成本最低的方案之一为：



该项目的总成本需要 13 千元。

参考答案

（59）A

试题（60）

阿姆达尔（Amdahl）定律量化定义了通过改进系统中某个组件的性能，使系统整体性能提高的程度。假设某一功能的处理时间为整个系统运行时间的 60%，若使该功能的处理速度提高至原来的 5 倍，则根据阿姆达尔定律，整个系统的处理速度可提高至原来的<u>（60）</u>倍。

（60）A. 1.333　　B. 1.923　　C. 1.5　　D. 1.829

试题（60）分析

阿姆达尔（Amdahl）定律规定：对系统中某组件采用某种更快的执行方式，所获得的系统性能的改变程度取决于该组件的使用频率，或所占总执行时间的比例。假设使用某种改进了的组件，则系统的性能就会得到提高，加速比的公式如下：

$$R = \frac{T_p}{T_i}$$

其中，Tp 表示不使用改进组件时完成整个任务的时间，T_i 表示使用改进组件时完成整个任务的时间。设改进部分在总执行时间中所占的比例为 F_e（小于 1），该组件的性能改进为 S_e（原有执行时间与使用改进组件后系统执行时间之比，大于 1），在这种情况下，$T_i = T_p \times (1 - F_e + \frac{F_e}{S_e})$，改进后整个系统的加速比为：

$$R = \frac{T_p}{T_i} = \frac{1}{(1-F_e)+F_e/S_e}$$

代入题设数据，则有：

$$R = \frac{T_p}{T_i} = \frac{1}{(1-F_e)+F_e/S_e} = \frac{1}{(1-0.6)+0.6/5} = 1.923$$

参考答案

（60）B

试题（61）

需要对应用系统的性能进行调整的原因通常不包括__（61）__。

（61）A．在系统开发设计和开发阶段没有考虑好性能问题

B．系统运行环境发生了变化

C．数据积累达到了一定的量

D．用户的功能性需求发生变化

试题（61）分析

本题考查系统性能评价的基础知识。

应用系统在运行了一段时间后，通常会出现一些性能问题，需要考虑对系统性能进行调整。如果在系统开发设计和开发阶段没有充分考虑好某些方面的性能（例如，并发用户数量大大增加影响了性能）；如果系统运行环境发生了变化（例如网络环境的改变或企业规模扩大）都可能使系统性能下降；经过一段时间的运行，积累了不少运行状况的数据，分析得知了系统性能瓶颈所在，这些因素都是对系统性能进行调整的原因。

用户的功能性需求发生变化时常需要对系统进行适应性维护，而不是调整系统性能。

参考答案

（61）D

试题（62）

计算机多媒体技术和设备的基本特征包括数字化、集成性、__（62）__和围绕计算机而构成并受计算机的控制。

（62）A．操作性　　B．沉浸性　　C．交互性　　D．融合性

试题（62）分析

本题考查计算机多媒体技术的基本特征，即数字化、集成性、交互性及围绕计算机而构成并受计算机的控制。计算机及多媒体技术都是建立在数字化的基础之上的。

参考答案

（62）C

试题（63）

以下关于哈夫曼编码的叙述中，正确的是__（63）__。

（63）A．哈夫曼编码是一种有损压缩方法

B．编码过程中需要根据符号出现的概率来进行编码

C．编码过程中需要建立“词典”

D．哈夫曼编码方法不能用于对静态图像进行压缩

试题（63）分析

本题考查无损压缩技术中哈夫曼编码的基本概念。

哈夫曼编码属于熵编码，是建立在信源的统计特性之上的无损压缩编码技术，按照信源符号出现的频度或概率排序后递归地自底向上建立编码树，即可得到变长信息编码。除熵编码外，词典编码也属于无损压缩编码，其基本思想是利用数据本身包含有重复代码这个特性。

静态图像的压缩编码可以采用无损压缩编码或有损压缩编码方法，需要视具体需求进行选择或组合多种编码方法。

参考答案

（63）B

试题（64）

网络的可用性是指__（64）__。

（64）A．网络通信能力的大小　　B．用户用于网络维修的时间

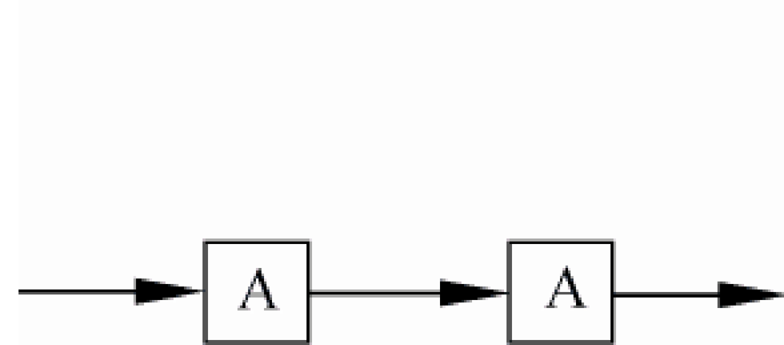
C．网络的可靠性　　D．网络可供用户使用的时间百分比

试题（64）分析

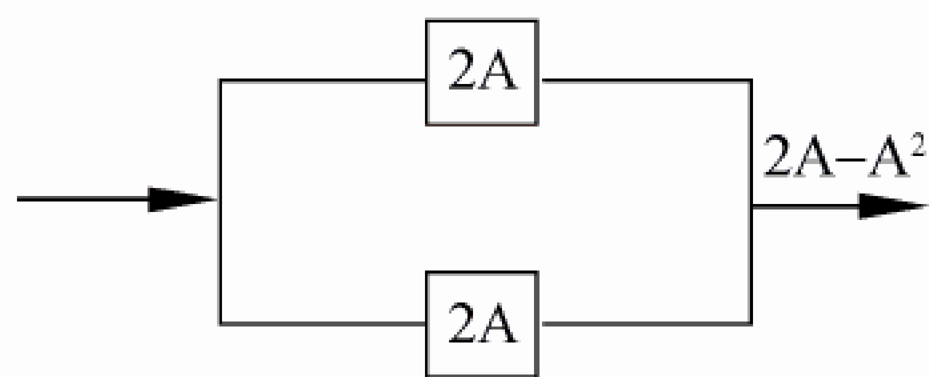
可用性是指网络系统、网络元素或网络应用对用户可利用的时间的百分比。有些应用对可用性很敏感，例如飞机订票系统若宕机一小时，就可能减少几十万元的票款；而股票交易系统如果中断运行一分钟，就可能造成几千万元的损失。实际上，可用性是网络元素可靠性的表现，而可靠性是指网络元素在具体条件下完成特定功能的概率。如果用平均无故障时间（Mean Time Between Failure，MTBF）来度量网络元素的故障率，则可用性 A 可表示为 MTBF 的函数：

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

其中，MTTR（Mean Time To Repair）为发生失效后的平均维修时间。由于网络系统由许多网络元素组成，因此系统的可靠性不但与各个元素的可靠性有关，而且还与网络元素的组织形式有关。根据可靠性理论，由元素串并联组成的系统的可用性与网络元素的可用性之间的关系如下图所示。



图（a） 串联



图（b） 并联

从图（a）可以看出，若两个元素串联，则可用性减少。例如两个 Modem 串联在链路的两端，若单个 Modem 的可用性 A=0.98，并假定链路其他部分的可用性为 1，则整个链路的可用性 A=0.98×0.98=0.9604。从图（b）可以看出，若两个元素并联，则可用性增加。例如终端通过两条链路连接到主机，若一条链路失效，另外一条链路自动备份。假定单个链路的可用性 A=0.98，则双链路的可用性 A=2×0.98 – 0.98×0.98=1.96 – 0.9604=0.9996。

参考答案

（64）D

试题（65）

以下关于网络利用率的叙述中，错误的是__（65）__。

（65）A．利用率与吞吐量大小有关　　B．利用率是描述效率的指标
　　C．利用率与负载大小有关　　D．利用率是描述服务性能的指标

试题（65）分析

本题考查网络利用率的概念。

网络利用率是度量一个网络带宽被占用了多少和网络拥塞的一个关键参数。利用率高表明网络负载较大；利用率低则表明网络较空闲。

参考答案

（65）D

试题（66）

采用 DHCP 分配 IP 地址无法做到__（66）__。

（66）A．合理分配 IP 地址资源　　B．减少网管员工作量
　　C．减少 IP 地址分配出错可能性　　D．提高域名解析速度

试题（66）分析

本题考查考生对 DHCP 协议及其工作过程的掌握程度。

采用 DHCP 协议可以自动分配 IP 地址，便于网络管理员依据上网实际用户数合理、动态地分配地址资源，从而达到减轻工作量的目的。由于 IP 地址资源的分配是由服务器依据地址池进行分配的，减少了分配地址出错的可能，但地址的分配和域名解析不存在直接的联系，无法做到提高域名解析速度。

参考答案

（66）D

试题（67）

IPv6 地址分为 3 种类型，它们是__（67）__。

（67）A．A 类地址、B 类地址、C 类地址
　　B．单播地址、组播地址、任意播地址
　　C．单播地址、组播地址、广播地址
　　D．公共地址、站点地址、接口地址

试题（67）分析

IPv6 地址是一个或一组接口的标识符。IPv6 地址被分配到接口，而不是分配给节点。IPv6 地址有三种类型：

① 单播（Unicast）地址。

单播地址是单个网络接口的标识符。对于有多个接口的节点，其中任何一个单播地址都可以用作该节点的标识符。但是为了满足负载平衡的需要，在 RFC 2373 中规定，只要在实现中多个接口看起来形同一个接口就允许这些接口使用同一地址。IPv6 的单播地址是用一定长度的格式前缀汇聚的地址，类似于 IPv4 中的 CIDR 地址。单播地址中有下列两种特殊地址：

- 不确定地址：地址 0:0:0:0:0:0:0:0 称为不确定地址，不能分配给任何节点。
- 回环地址：地址 0:0:0:0:0:0:0:1 称为回环地址，节点用这种地址向自身发送 IPv6 分组。这种地址不能分配给任何物理接口。

② 任意播（AnyCast）地址。

这种地址表示一组接口（可属于不同节点）的标识符。发往任意播地址的分组被送给该地址标识的接口之一，通常是路由距离最近的接口。对 IPv6 任意播地址存在下列限制：

- 任意播地址不能用作源地址，而只能作为目标地址；
- 任意播地址不能指定给 IPv6 主机，只能指定给 IPv6 路由器。

③ 组播（MultiCast）地址。

组播地址是一组接口（一般属于不同节点）的标识符，发往组播地址的分组被传送给该地址标识的所有接口。IPv6 中没有广播地址，它的功能已被组播地址所代替。

在 IPv6 地址中，任何全“0”和全“1”字段都是合法的，除非特别排除的之外。特别是前缀可以包含“0”值字段，也可以用“0”作为终结字段。一个接口可以被赋予任何类型的多个地址（单播、任意播、组播）或地址范围。

参考答案

（67）B

试题（68）

在无线局域网中，AP 的作用是<u>（68）</u>。

（68）A．无线接入　　B．用户认证　　C．路由选择　　D．业务管理

试题（68）分析

在无线局域网中，AP 的作用是无线接入，但通常使用的无线路由器则增加了路由等更加复杂的功能。新标准 IEEE 802.11n 提供的最高数据速率可达到 300Mb/s，这也是目前市售的无线接入设备提供的最高数据速率。

参考答案

（68）A

试题（69）

IEEE 802.16 工作组提出的无线接入系统空中接口标准是<u>（69）</u>，它比 Wi-Fi 的覆盖范围更大，数据速率更高。

（69）A．GPRS　　B．UMB　　C．LTE　　D．WiMAX

试题（69）分析

IEEE 802.16 工作组提出的无线接入系统空中接口标准是一种无线城域网技术，许多网络运营商都加入了支持这个标准的行列。WiMAX（World Interoperability for Microwave Access）论坛是由 Intel 等芯片制造商于 2001 年发起成立的财团，其任务是对 IEEE 802.16 产品进行一致性认证，促进标准的互操作性，其成员囊括了超过 500 家通信行业的运营商和组件/设备制造商。

目前已推出的比较成熟的标准有两个：一个是 2004 年颁布的 IEEE 802.16d，这个标准支持无线固定接入，也叫作固定 WiMAX；另一个是 2005 年颁布的 IEEE 802.16e，是在前一标准的基础上增加了对移动性的支持，所以也称为移动 WiMAX。

WiMAX 技术主要有两个应用领域：一个是作为蜂窝网络、Wi-Fi 热点和 Wi-Fi Mesh 的回程链路；另一个是作为最后一公里的无线宽带接入链路。

在无线宽带接入方面，WiMAX 比 Wi-Fi 的覆盖范围更大，数据速率更高。同时，WiMAX 较之 Wi-Fi 具有更好的可扩展性和安全性，从而能够实现电信级的多媒体通信服务。高带宽可以补偿 IP 网络的缺陷，从而使VoIP的服务质量大大提高。

移动 WiMAX（IEEE 802.16e）向下兼容 IEEE 802.16d，在移动性方面定位的目标速率为车速，可以支持 120km/h 的移动速率。当移动速度较高时，由于多普勒频移造成系统性能下降，所以必须在移动速率、带宽和覆盖范围之间进行权衡折衷。3G 技术强调地域上的全覆盖和高速的移动性，强调“无所不在”的服务，而 IEEE 802.16 则牺牲了全覆盖，仅保证在一定区域内实现连续覆盖，从而换取了数据传输速率的提高。

参考答案

（69）D

试题（70）

建筑物综合布线系统中的园区子系统是指<u>（70）</u>。

（70）A．由终端到信息插座之间的连线系统

B．楼层接线间到工作区的线缆系统

C．各楼层设备之间的互连系统

D．连接各个建筑物的通信系统

试题（70）分析

结构化综合布线系统（Structure Cabling System）是基于现代计算机技术的通信物理平台，集成了语音、数据、图像和视频的传输功能，消除了原有通信线路在传输介质上的差别。

结构化布线系统分为6个子系统：工作区子系统、水平子系统、干线子系统、设备间子系统、管理子系统和建筑群子系统。

① 工作区子系统（Work Location）。

工作区子系统是由终端设备到信息插座的整个区域。一个独立的需要安装终端设备的区域划分为一个工作区。工作区应支持电话、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等多种终端设备。

② 水平布线子系统（Horizontal）。

各个楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆属于水平子系统。水平子系统的作用是将干线子系统线路延伸到用户工作区。

③ 管理子系统（Administration）。

管理子系统设置在楼层的接线间内，由各种交连设备（双绞线跳线架、光纤跳线架）以及集线器和交换机等交换设备组成，交连方式取决于网络拓扑结构和工作区设备的要求。

④ 干线子系统（Backbone）。

干线子系统是建筑物的主干线缆，实现各楼层设备间子系统之间的互连。

⑤ 设备间子系统（Equipment）。

建筑物的设备间是网络管理人员值班的场所，设备间子系统由建筑物的进户线、交换设备、电话、计算机、适配器以及保安设施组成，实现中央主配线架与各种不同设备（如PBX、网络设备和监控设备等）之间的连接。

⑥ 建筑群子系统（Campus）。

建筑群子系统也叫园区子系统，它是连接各个建筑物的通信系统。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

The traditional model for systems development was that an IT department used __（71）__ which is a process-centered technique, and consulted users only when their input or approval was needed. Compared with traditional methods, many companies find that JAD allows key users to participate effectively in the __（72）__. When properly used, JAD can result in a more accurate statement of system requirements, a better understanding of common goals, and a stronger commitment to the success of the new system. RAD is a team-based technique that speeds up information systems development and produces a functioning information system. While the end product of JAD is a(an) __（73）__, the end product of RAD is the __（74）__. The RAD model consists of four phases. During the __（75）__, users interact with systems analysts and develop models and prototypes that represent all system processes, outputs, and inputs.

（71）A. structured analysis　　B. object-oriented analysis

C. prototype analysis　　D. process analysis

（72）A. initial scope definition　　B. requirements modeling process

C. object modeling process　　D. architecture design process

（73）A. data flow diagram　　B. entity relationship model

C. requirements model　　D. object model

（74）A. system proposal　　B. system design model

C. new system architecture　　D. new information system

（75）A. requirements planning phase　　B. user design phase

C. construction phase　　D. cutover phase

参考译文

系统开发的传统模式是 IT 部门使用一种以过程为中心的结构化分析技术，只有当需要用户输入或认可的时候才与用户讨论。与传统方法相比，许多公司发现 JAD 能让主要用户有效地参与到需求建模过程中。如果使用得当，JAD 能够产生更为准确的系统需求陈述，更好地理解共同目标和对于新系统取得成功更强有力的承诺。RAD 是一种团队开发技术，能够加快信息系统的开发并生产出正常运作的信息系统。JAD 的最终产品是一个需求模型，而 RAD 的最终产品是新的信息系统。RAD 模型包括 4 个阶段。在用户设计阶段，用户与系统分析员交互，开发模型和原型以表示系统所有的加工、输出和输入。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）C　（74）D　（75）B

第 11 章　2012 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（25 分）

阅读以下关于软件项目管理的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 4。

某软件企业为电信公司开发一套网上营业厅系统，以提升服务的质量和效率。项目组经过分析，列出了项目开发过程中的主要任务、持续时间和所依赖的前置任务，如表 1-1 所示。在此基础上，可分别绘制出管理该系统开发过程的 PERT 图和 Gantt 图。

表 1-1

任务名称	持续时间（周）	前置任务	松弛时间
A．需求获取	2	—	—
B．业务流程建模	2	A	—
C．数据建模	3	B	（a）
D．过程设计	7	B	（b）
E．数据库设计	5	C	（c）
F．界面设计	1	C,D	（d）
G．报表设计	4	D,E	（e）
H．程序设计	5	F,G	（f）
I．测试和文档	7	G	—
J．安装	3	H,I	—

【问题 1】（6 分）

请用 300 字以内的文字分别解释说明 PERT 图和 Gantt 图的具体含义，并说明两种方法所描述开发过程的差异。

【问题 2】（9 分）

根据上表所示活动及其各项活动之间的依赖关系，分别计算对应 PERT 图中活动 C～H 的松弛时间（Slack Time）填入（a）～（f）中。

【问题 3】（7 分）

根据上表所示活动及其各项活动之间的依赖关系，计算对应 PERT 图中的关键路径及所需工期。

【问题 4】（3 分）

如果将关键路径对应的工期作为期望工期，通过资源调配和任务调度，可以使得最优工期比期望工期少 2 周时间；根据项目组开发经验，解决项目开发过程中所有可能会遇到的问题最多需要 8 周时间，即最差工期比期望工期多 8 周时间。请计算项目最可能

的开发工期。

试题一分析

本问题主要考查考生对于软件项目管理工具的掌握情况。

软件项目管理的主要工作包括确定任务、估计任务工期、指定任务之间的依赖关系、资源调配等。PERT 图和 Gantt 图是系统分析师进行项目进度控制的工具，利用 PERT 图能够更清楚地描述和定义关键路径及任务之间的依赖关系，项目管理软件能够根据任务之间的依赖关系和任务工期自动地计算并加亮显示关键路径。

【问题 1】

PERT（项目评估与评审技术）发展于 20 世纪 50 年代后期，用于为美国海军计划和控制大型的武器开发项目。PERT 图是一种图形化的网络模型，描述一个项目中任务和任务之间的关系，每个节点表示一个任务，通常包括任务编号、名称、开始和结束时间、持续时间和松弛时间。PERT 图用于在任务被调度之前弄清楚任务之间的依赖关系。

Gantt 图最早由 Henry L.Gantt 在 1917 年提出，是最常用的项目调度和进展评估工具。Gantt 图是一种简单的水平条形图，它以一个日历为基准描述项目任务，横坐标表示时间，纵坐标表示任务，图中的水平线段表示对一个任务的进度安排，线段的起点和终点对应在横坐标上的时间分别表示该任务的开始时间和结束时间，线段的长度表示完成该任务所需的时间。Gantt 图的优点是可以清楚地显示出重叠任务，也就是说可以同时执行的任务。

PERT 图和 Gantt 图并不是互斥的，在交流项目进度时 Gantt 图更有效，需要研究任务之间的关系时 PERT 图更有效。

【问题 2】

在制定项目进度表时，需要为任务分配资源，所分配资源如果超过了可以提供的资源，就需要进行资源调配。松弛时间（Slack Time）是指任务在项目实际进展中可以延迟的时间，这个延迟量不会引起整个项目完成时间上的延迟。松弛时间可以提供延迟任务开始时间的机会，可以调配资源而不影响项目的完成时间。

图 1-1 给出了表 1-1 中任务之间的关系，关键路径上任务的松弛时间为 0，非关键路径上的任务 E、F、H 所对应的松弛时间分别为 1、6、2。

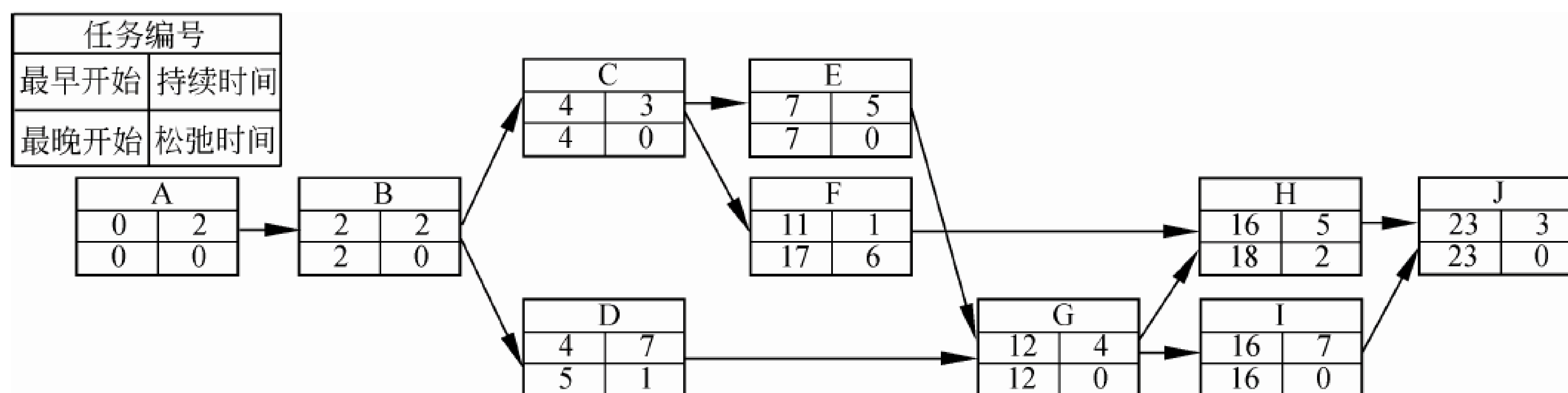


图 1-1　任务关系图

【问题 3】

关键路径是一个相关任务序列，该序列上任务工期之和最大。图 1-1 所示 PERT 图中包括了 6 条路径：

（1）路径序列：ABCEGHJ　　工期之和：24 周

（2）路径序列：ABCEGIJ　　工期之和：26 周

（3）路径序列：ABCFHJ　　工期之和：16 周

（4）路径序列：ABDFHJ　　工期之和：20 周

（5）路径序列：ABDGHJ　　工期之和：23 周

（6）路径序列：ABDGIJ　　工期之和：25 周

经过比较分析，任务工期之和最大值为 26 周，对应关键路径序列为 ABCEGIJ。

【问题 4】

最优工期（OD）是估计完成任务所需的最小时间量；最差工期（PD）是估计完成任务所需的最大时间量；期望工期（ED）是估计完成任务所需的时间量。最可能工期（D）的计算公式为：

$$D=\frac{(1\times OD)+(4\times ED)+(1\times PD)}{6}$$

其中，1、4 和 1 是用来计算三个估计值的加权平均值的默认权值。

问题中最优工期 OD 为 24，最差工期 PD 为 34，期望工期 ED 为 26，计算后得到最可能工期 D 为$(1\times24+4\times26+1\times34)/6=27$周。

参考答案

【问题 1】

PERT（项目评估与评审技术）图是一种图形化的网络模型，描述一个项目中任务和任务之间的关系，每个节点表示一个任务，通常包括任务编号、名称、开始和结束时间、持续时间和松弛时间。

Gantt 图是一种简单的水平条形图，它以一个日历为基准描述项目任务，横坐标表示时间，纵坐标表示任务，图中的水平线段表示对一个任务的进度安排，线段的起点和终点对应在横坐标上的时间分别表示该任务的开始时间和结束时间，线段的长度表示完成该任务所需的时间。

PERT 图主要描述不同任务之间的依赖关系；Gantt 图主要描述不同任务之间的重叠关系。

【问题 2】

（a）0　（b）1　（c）0　（d）6　（e）0　（f）2

【问题 3】

关键路径：A—B—C—E—G—I—J

所需工期：26 周

【问题 4】

最可能的开发工期=(最优工期+期望工期×4+最差工期)/6=(24+26×4+34)/6=27 周

试题二（共 25 分）

阅读以下关于企业应用系统开发的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某大型咨询服务公司欲对现有的核心咨询业务系统进行升级改造，以适应大量用户的个性化咨询服务要求，提高系统的灵活性。公司主管将核心业务系统的升级改造工作交给了公司的系统分析师王工和李工。

一个月后，王工和李工分别向公司提交了自己的方案。王工主张以公司现有的、采用面向对象技术和 Java 语言实现的业务系统为基础，针对新的业务需求对系统进行重构、改造与升级。李工则认为现有系统的业务逻辑过于复杂，对系统进行重构的成本太高，可以采用面向服务的思想，提炼可复用的业务功能形成服务，实现系统的灵活性。经过公司相关人员共同开会讨论，最终采用了李工的改造方案。

【问题 1】（10 分）

请用 500 字以内的文字，从系统业务功能实现和功能集成两个方面对王工和李工的方案进行分析和对比，并结合项目需求说明公司为何会选择李工的方案。

【问题 2】（9 分）

采用服务思想设计系统时，需要考虑服务的耦合性。服务的耦合性可以分为两类，分别是服务契约耦合（Service Contract Coupling）和服务消费者耦合（Service Consumer Coupling）。请对各种耦合关系进行分析，填写（a）～（g），完成表 2-1。

表 2-1　服务耦合关系分析

耦合关系	耦合类型	是否有害	耦合关系解释
业务逻辑-契约耦合	（a）	（d）	（f）
契约-技术耦合	（b）	（e）	（g）
消费者-实现耦合	（c）	是	服务消费者需要通过服务契约使用服务功能，而不能直接与服务实现相关
消费者-契约耦合	服务消费者耦合	否	在使用服务功能时，服务消费者需要与服务契约进行绑定。这样能够提高服务消费者和服务之间的独立性

【问题 3】（6 分）

在对系统的业务服务进行初步分析后，李工首先提取了客户注册、业务受理和发票开具三个典型的业务服务。但进一步分析后，李工发现这三个服务需要使用数据库中的客户实体、业务实体和发票实体，而发票实体包含客户实体和业务实体的信息，这样会导致发票开具服务内部包含并重复实现客户注册和业务受理的处理过程，降低服务的复用性。请说明这种情况产生的主要原因，并针对这种情况，说明该如何对这三个服务进行重构，使它们具有更好的重用性。

试题二分析

本题考查的是企业应用系统开发方面的知识与应用，属于比较传统的题目，考查点也与往年类似。

【问题 1】

本问题从系统业务功能实现和功能集成两个方面对王工和李工的方案进行分析和对比。回答本题时必须紧扣业务功能实现和功能集成这两个方面。

从系统业务功能实现来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为核心概念，通过对象之间的消息交互完成业务功能；采用面向服务技术开发的系统以服务为核心概念，业务功能需要封装为服务。

从系统功能集成方式来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为单元进行功能集成，通常采用工作流技术定制业务流程；采用面向服务技术开发的系统以服务为单元进行功能集成，采用服务组合技术实现灵活的业务集成与重组。

【问题 2】

本问题主要考查考生对服务耦合关系的理解，考生需要理解在服务设计时需要注意的一些问题。例如业务逻辑-契约耦合、契约-技术耦合、消费者-实现耦合以及消费者-契约耦合等服务。考生需要对这几种服务耦合进行分析，并结合题目要求描述各种耦合关系的优点或缺点。

【问题 3】

本问题主要考查考生对系统需求分析的理解以及对服务设计知识的掌握。

题干中描述的问题产生的原因是在进行服务设计时，将业务逻辑可见的处理过程和不可见的处理过程封装在一起，这样会导致冗余的不可见处理过程在多个服务中存在，降低服务的潜在复用性。针对该问题，应该增加客户实体服务、业务实体服务和发票实体服务，形成实体服务中间层。在这种情况下，客户实体服务和业务实体服务不仅能够为客户注册和业务受理服务提供支持，还可以为发票开具服务提供支持，这样就避免了不可见处理过程在多个服务中存在。

参考答案

【问题 1】

从系统业务功能实现来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为核心概念，通过对象之间的消息交互完成业务功能；采用面向服务技术开发的系统以服务为核心概念，业务功能需要封装为服务。

从系统功能集成方式来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为单元进行功能集成，通常采用工作流技术定制业务流程；采用面向服务技术开发的系统以服务为单元进行功能集成，采用服务组合技术实现灵活的业务集成与重组。

根据项目需求，需要对现有业务系统进行升级改造，因此保证升级改造的低成本是一个重要的因素，王工的方案需要现有系统进行功能梳理与重新开发，升级改造成本较

高；李工的方案则侧重将现有功能包装为服务，升级改造成本较低。项目还要求提高系统的灵活性，王工的方案以对象技术为基础，当业务发生变化时，需要在代码层次上进行修改并重新部署，因此系统的灵活性相对较差；李工的方案以大粒度的业务服务复用为基础，当业务发生变化时，可以采用服务组合技术实现系统的运行时功能组合，因此灵活性相对较好。

【问题 2】

（a）服务契约耦合

（b）服务契约耦合

（c）服务消费者耦合

（d）否

（e）是

（f）按照 SOA 的思想，业务逻辑应当与契约耦合，而不应与实现或技术耦合

（g）服务契约不应该与具体厂商的实现技术相关，而应该基于标准的 XML 技术与 Web 服务标准

【问题 3】

题干中描述的问题产生的原因是在进行服务设计时，将业务逻辑可见的处理过程和不可见的处理过程封装在一起，这样会导致冗余的不可见处理过程在多个服务中存在，降低服务的潜在复用性。

针对该问题，应该增加客户实体服务、业务实体服务和发票实体服务，形成实体服务中间层。在这种情况下，客户实体服务和业务实体服务不仅能够为客户注册和业务受理服务提供支持，还可以为发票开具服务提供支持，这样就避免了不可见处理过程在多个服务中存在。

试题三（共 25 分）

阅读以下关于嵌入式软件虚拟化方面的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

计算机虚拟化是一种新型的计算模式，能够动态组织多种计算资源，隔离硬件体系结构和软件系统之间的依赖关系，实现透明化、可伸缩的计算系统构架，提高计算资源的使用效率和遗产软件的重用。

某公司是一家长期从事嵌入式软件研制的单位。随着虚拟化技术发展，公司决策层决定在公司原有嵌入式实时操作系统基础上，研制具备虚拟化能力的新一代嵌入式操作系统产品。公司将该项目的总体设计任务交给了王工，要求他充分调研用户需求，尽快拿出项目的计划书，并给出项目的技术实施途径。一个月后，王工向公司决策层提交了项目计划书和技术实施途径报告，在公司讨论会上引起技术争议，其焦点主要集中在两个方面：虚拟化体系架构问题和虚拟化中的安全因素问题。

【问题 1】（14 分）

当前虚拟化的实现技术主要有全虚拟化和半虚拟化两种，请用 200 字以内的文字说明

两种虚拟化技术的主要差别，并用箭线指出图3-1所示的虚拟化特性分属哪种虚拟化技术。

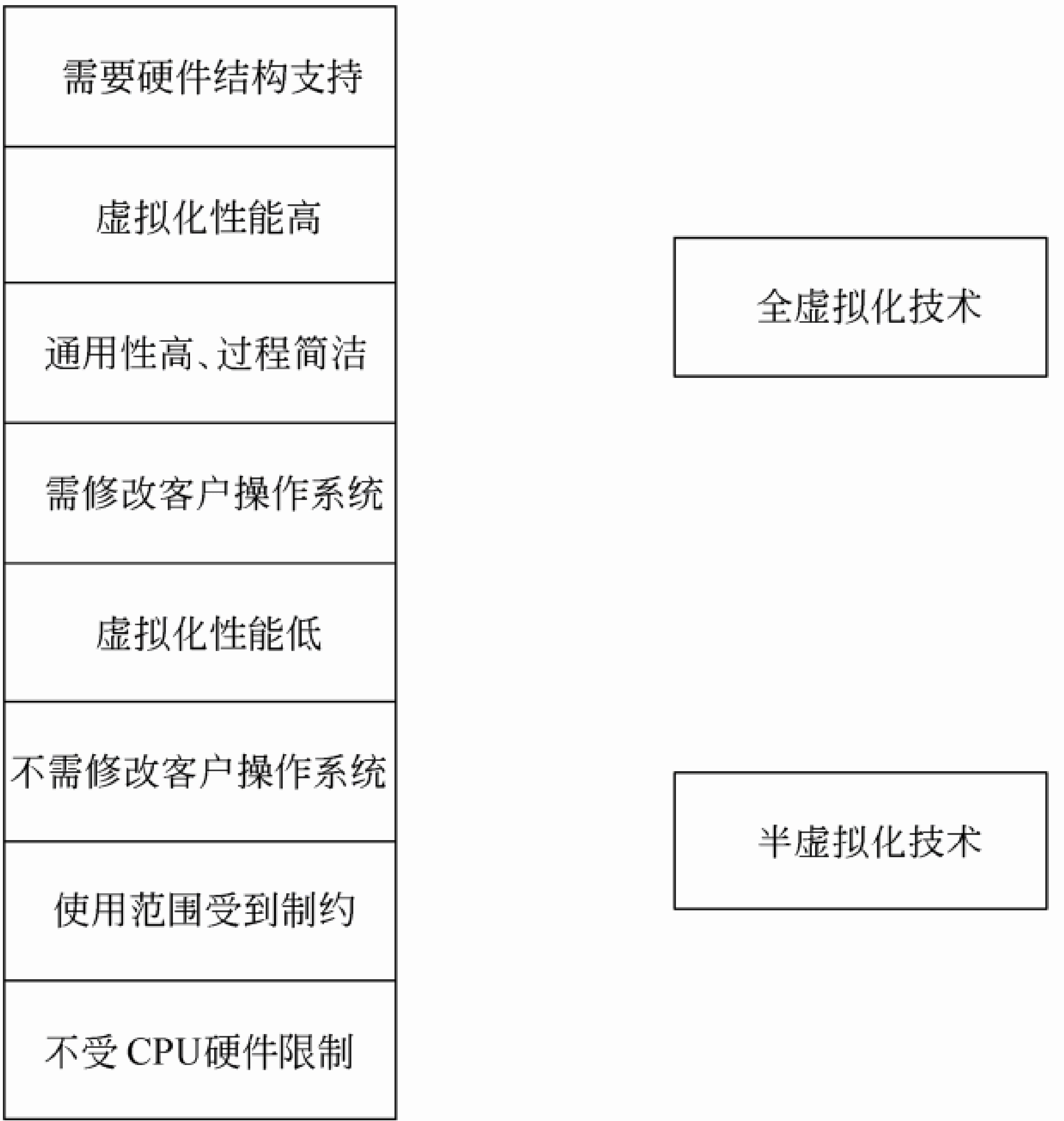


图3-1 虚拟化技术特性归属关系

【问题2】（11分）

具有虚拟化能力的嵌入式实时操作系统目前仅支持单核处理器，而不支持多核，请用100字以内的文字说明其主要原因。表3-1给出如果采用虚拟化技术支持多核时存在的四种共享资源和四种潜在安全隐患，请用箭线指出这些潜在安全隐患分别会发生在哪种共享资源的环境下。

表3-1 四种共享资源和四种潜在的安全隐患

序号	潜在的安全隐患		共享资源
1	潜在的旁路通道遭数据泄漏攻击		共享引导逻辑
2	潜在的故障注入攻击		共享CACHE
3	潜在的隐蔽通道攻击和服务拒绝攻击		共享I/O逻辑
4	执行影像的安全性受到潜在威胁		结构的复杂性

试题三分析

本题主要考查嵌入式软件系统虚拟化的知识，考查内容较新，需要考生对虚拟化知识的基本概念及其在嵌入式软件系统中的应用具有一定的理解和认识。

【问题1】

本问题第一问主要考查半虚拟化技术和全虚拟化技术的差异，考生需要明确全虚拟化技术能够在硬件辅助虚拟化的支持下运行任何不需要修改的客户操作系统；半虚拟化

技术不需要硬件辅助虚拟化的支持，通过精心修改客户操作系统内核，在只把有限量内核代码替换为相应 Hypercall 的基础上实现虚拟化的。

本问题第二问主要考查全虚拟化和半虚拟化的特点。全虚拟化需要硬件结构支持，通用性高、过程简洁，虚拟化性能低，不需要修改客户操作系统。半虚拟化技术虚拟化性能高，需要修改客户操作系统，使用范围受到一定制约，但不受 CPU 硬件限制。

【问题 2】

本问题第一问主要考查嵌入式实时操作系统不支持多核处理器的原因，其主要原因是由于多核存在共享资源访问，虚拟化后会影响分区化的安全性。

本问题第二问主要考查采用虚拟化技术支持多核时，在共享引导逻辑、共享 CACHE、共享 I/O 逻辑、结构的复杂性 4 个方面可能出现的问题。其中共享引导逻辑的情况下，执行影像的安全性受到潜在威胁；共享 CACHE 的情况下，潜在的旁路通道遭数据泄漏攻击；共享 I/O 逻辑的情况下，潜在的隐蔽通道攻击和服务拒绝攻击；结构的复杂性情况下，会存在潜在的故障注入攻击。

参考答案

【问题 1】

全虚拟化技术能够在硬件辅助虚拟化的支持下，运行任何不需要修改的客户操作系统；半虚拟化技术不需要硬件辅助虚拟化的支持，通过精心修改客户操作系统内核，在只把有限量内核代码替换为相应 Hypercall 的基础上实现虚拟化的，如图 3-2 所示。

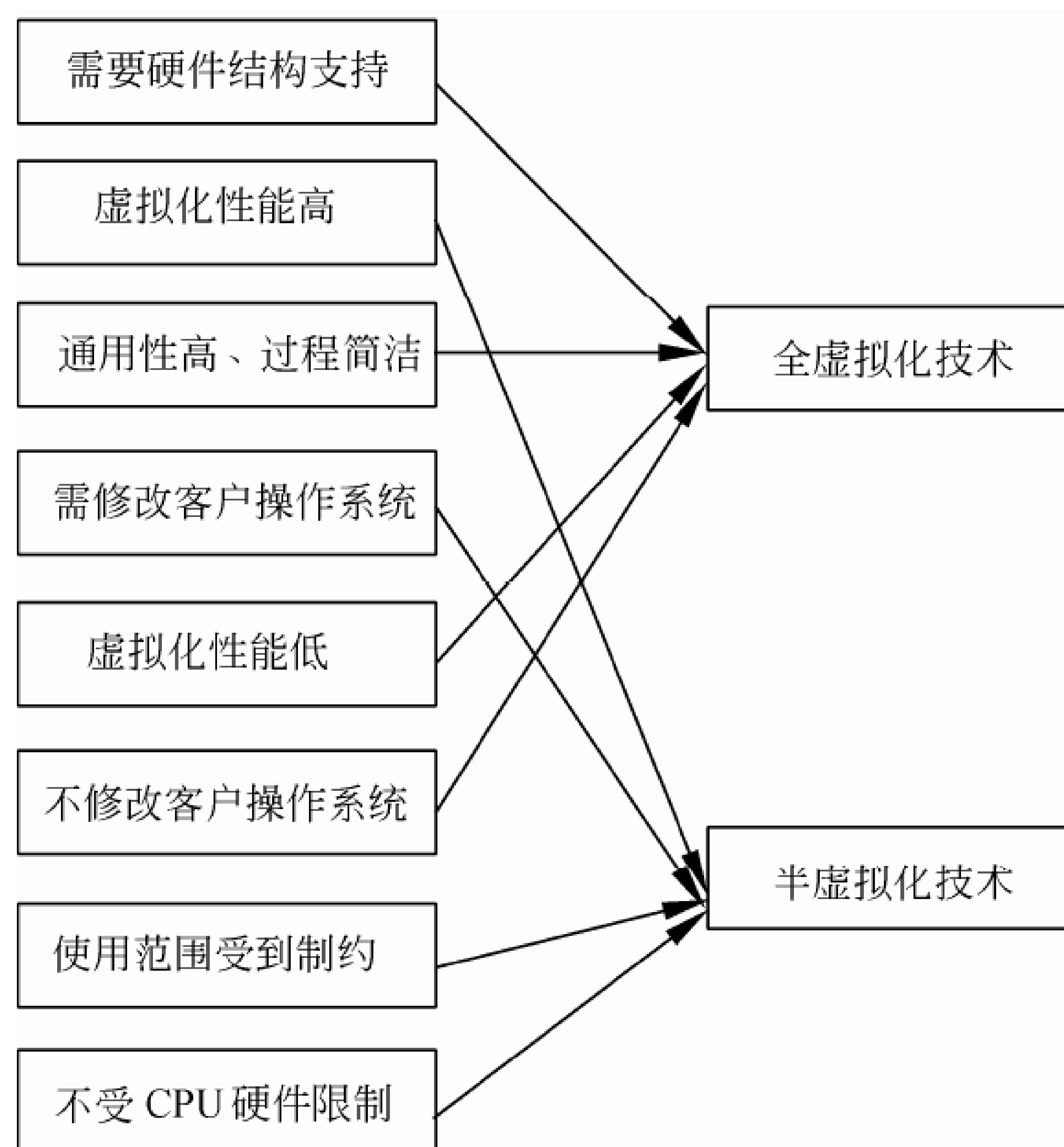


图 3-2　虚拟化技术特性归属关系

【问题 2】

虚拟化操作系统目前仅仅支持单核处理器，不支持多核的主要原因是由于多核存在

共享资源访问，虚拟化后会影响分区化的安全性，如下表所示。

序号	潜在的安全隐患		共享资源
1	潜在的旁路通道遭数据泄漏攻击		共享引导逻辑
2	潜在的故障注入攻击		共享 CACHE
3	潜在的隐蔽通道攻击和服务拒绝攻击		共享 I/O 逻辑
4	执行影像的安全性受到潜在威胁		结构的复杂性

试题四（共 25 分）

阅读以下关于软件可靠性的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某企业欲研制某宇航控制系统。该系统对软件的可靠性要求很高，分配给软件的可靠性指标为 R≥0.99。根据软件结构设计方案，该软件由 7 个模块 X1，X2，…，X7 组成，分别完成不同的控制功能。

为了保证该控制系统能够满足环境可靠性指标，李工认为应该首先采用故障树方法分析，预测出可靠性指标。该企业主管采用了李工的建议，建立了该软件的故障树模型（如图 4-1 所示），评估出了每个模块的可靠性指标，同时在每个模块的设计与实现过程中，采用了流程优化、结构优化、降低设计复杂度等方法来提高模块的可靠性指标。

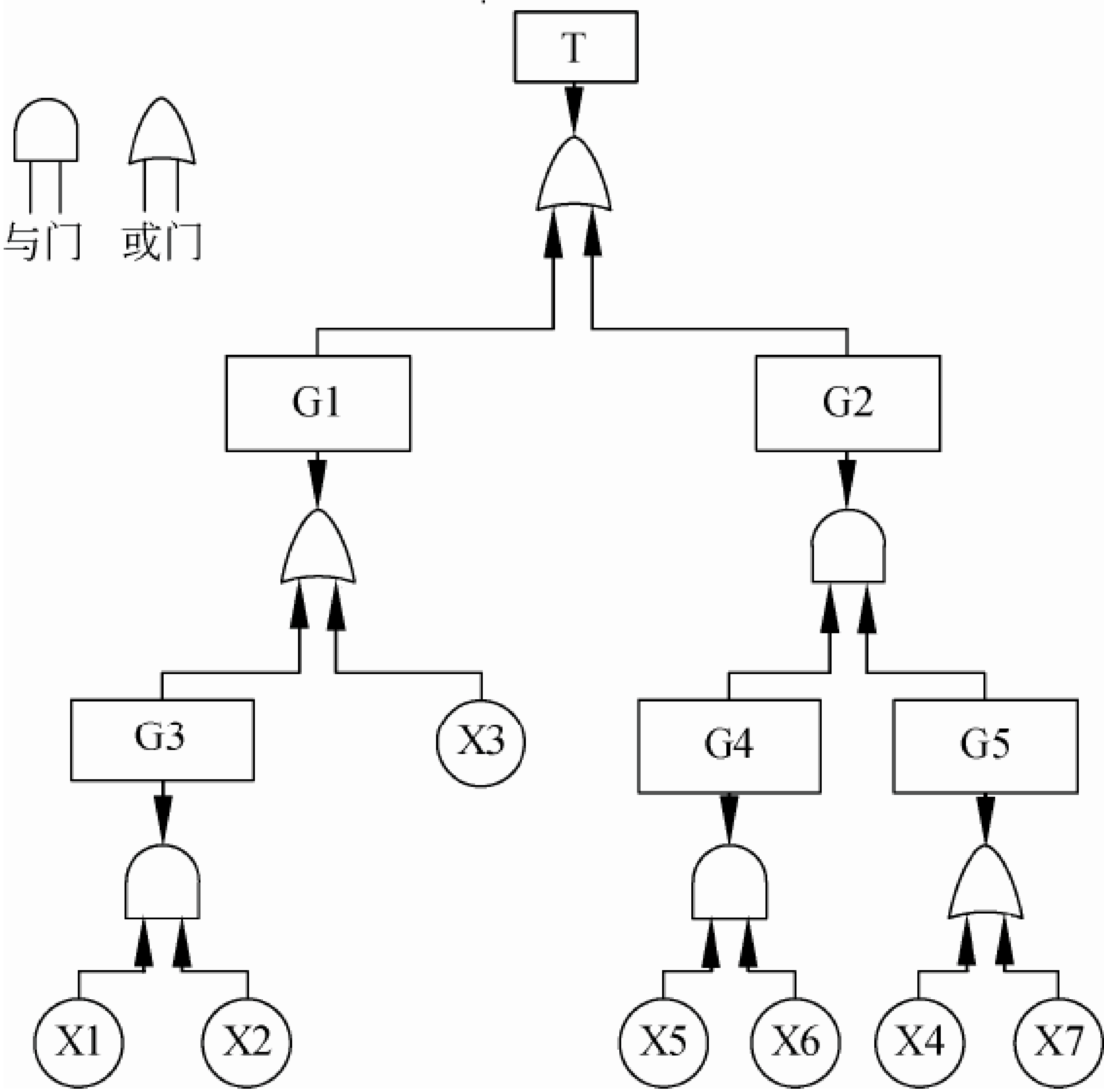


图 4-1 某控制系统故障树

软件开发完成后，项目组对该软件进行了相应的可靠性测试，得到了各模块的失效概率为：$F_{X1}=F_{X2}=0.05$，$F_{X3}=0.008$，$F_{X4}=0.07$，$F_{X5}=F_{X6}=0.05$，$F_{X7}=0.08$，通过计算割集的失效概率来近似计算整个软件的可靠性指标，计算结果表明该软件的可靠性未达到分配的指标要求。

【问题 1】（8 分）

请给出该故障树的所有最小割集。

【问题 2】（10 分）

根据题中给出的、经过可靠性测试后得到的每个模块的失效概率，计算每个割集失效概率，并近似计算出整个软件的失效概率，说明该软件的可靠性测试指标确未达要求。

【问题 3】（7 分）

请进一步分析导致该软件可靠性测试未能满足分配指标要求的原因，并给出后续的改进策略。

试题四分析

本题考查应用故障树分析方法来设计和评估软件可靠性。

故障树分析方法简称为 TA 方法（Fault Tree Analysis），是 1961 年由贝尔电话实验室的 H. A. Watson 提出的。该方式是一种系统化、形式化的分析方法，可用于系统可靠性分析和安全性分析。其目的是采用演绎方法找出导致系统故障的各种可能的基本原因，从而找到系统的薄弱环节来改进系统的设计。本题考查的是通过故障树分析方法对软件系统的可靠性进行定性和定量分析。

定性分析的主要目的是找出所有可能的系统故障模式，即求取最小割集，并按照模块的重要性和最小割集的阶数来排列轻重次序。故障树分析方法的定性分析的核心目标是最小割集，可以通过最小割集找出系统的关键功能模块，从而找出导致关键功能模块失效的原因。

定量分析是在求出最小割集的基础上，通过其他方法获取每一个基本事件的发生概率，从而计算最小割集和顶事件的发生概率，从而可以对系统可靠性和安全性进行进一步分析。

割集定义：如果 C 是一个基本事件的集合，C 中每个基本事件的发生将引起顶事件的发生，则 C 称为该故障树的割集。

最小割集定义：如果 C 是故障树的一个割集，去掉 C 的任何一个基本事件，使得 C 不成为割集，则 C 为该故障树的最小割集。

根据题中的故障树和最小割集的定义，即可求出该故障树的最小割集为：K1={X3}，K2={X1，X2}，K3={X4，X5，X6}，K4={X5，X6，X7}。

第二问是对该故障树的定量分析，在最小割集的基础上，已知每个基本事件的失效概率，即可计算出每个割集的失效概率，从而计算出整个软件系统的失效概率。即：

F(K1)=0.008

F(K2)=0.05×0.05=0.0025

F(K3)=0.07×0.05×0.05=0.000175

F(K4)=0.05×0.05×0.08=0.0002

则整个软件的失效概率近似为：

P(T)=0.008+0.0025+0.000 175+0.0002=0.010 875

根据题干中要求可以看出，此设计方案未能满足要求。

最小割集所包含基本事件的数目称为最小割集的阶数。阶数越低的最小割集重要性越大，显然，阶数为 1 的最小割集最重要，其可靠性要求就越高。所以 X3 模块的可靠性要求最高，为关键功能模块。由于 X3 模块对应的割集失效概率过高，导致了软件未能达到分配的指标要求。

工程中实际的改进方法一般包括：

（1）采用多轮重复测试的方法，使得模块 X3 的失效概率收敛，满足可靠性指标要求。

（2）重新设计模块 X3，提高其可靠性，降低其失效概率。

（3）割集 K1 为一阶割集，容易出现单点故障。可以在 X3 模块所在层次或其上级增加“与门”，降低 K1 割集的失效概率。

参考答案

【问题 1】

通过对故障树进行分析，可以得出其所有的最小割集为：K1={X3}，K2={X1，X2}，K3={X4， X5， X6}，K4={X5， X6， X7}。

【问题 2】

通过对故障树进行分析，可以得出其所有的最小割集为：K1={X3}，K2={X1，X2}，K3={X4， X5， X6}，K4={X5， X6， X7}。则对应割集的失效概率分别为：

F(K1)=0.008

F(K2)=0.05×0.05=0.0025

F(K3)=0.07×0.05×0.05=0.000 175

F(K4)=0.05×0.05×0.08=0.0002

则整个软件的失效概率近似为：

P(T)=0.008+0.0025+0.000 175+0.0002=0.010 875

R=1–0.010 875=0.989 125<0.99

因此，软件的可靠性没有达到分配的指标要求。

【问题 3】

根据最小割集的定义，最小割集中所含模块数越少，此最小割集中模块的可靠性要求就越高。所以 X3 模块的可靠性要求最高，为关键功能模块。由于 X3 模块对应的割集失效概率过高，导致了软件未能达到分配的指标要求。

改进方法（答出一种即可）：

（1）采用多轮重复测试的方法，使得模块 X3 的失效概率收敛，满足可靠性指标要求。

（2）重新设计模块 X3，提高其可靠性，降低其失效概率。

（3）割集 K1 为一阶割集，容易出现单点故障。可以在 X3 模块所在层次或其上级增

加“与门”，降低 K1 割集的失效概率。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用系统开发的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

A 公司承担了某企业应用系统的开发任务，用户要求系统最终应发布到 Web 上供企业员工及企业客户使用。项目组在进行方案论证时，首先肯定了该系统需使用 B/S 结构，但在系统应采用的底层平台上产生了分歧，一方认为应采用微软.NET 平台，一方认为应采用 Java 企业版平台。经过认真讨论，结合两种平台的特点及项目的实际需求，项目组最终决定采用 Java 企业版平台作为系统开发运行的基础平台。

【问题 1】（9 分）

请在以下平台特点（1）～（9）中，选择出.NET 平台与 Java 企业版平台各自具备的优势填入表 5-1 的（a）～（f）项中，选择出两个平台共有的特点填入表 5-1 的（g）～（i）项中。

（1）良好跨平台可移植性支持

（2）易于部署与配置

（3）多程序设计语言支持

（4）良好的 Web 多层应用开发支持

（5）丰富的多厂商外部支持

（6）良好的 O/R（对象/关系）映射支持

（7）针对特定平台的优化支持

（8）良好的源代码以外的可定制性支持

（9）良好的 Web 服务支持

表 5-1　.NET 平台与 Java 平台的优势对比

.NET 平台	Java 企业版平台
（a）	（d）
（b）	（e）
（c）	（f）
（g）	
（h）	
（i）	

【问题 2】（8 分）

MVC（Model View Controller）模式是 Web 应用系统开发中常用的一种软件架构模式。请分别针对基于 EJB 的重量级框架和基于 Struts 等的轻量级框架，说明 MVC 模式中的各组件应采用何种构件实现。

项目组在进行需求调研时，发现用户界面部分的变动可能会比较频繁，因此需要降

低系统界面与业务逻辑之间的耦合度。MVP（Model View Presenter）模式是由 MVC 模式派生出的一种设计模式，其主要目的是降低 MVC 模式中模型（Model）与视图（View）的耦合度，请用 300 字以内文字，从组件耦合度、组件分工及对开发工程化支持等三方面说明 MVP 模式与 MVC 模式的主要区别。

【问题 3】（8 分）

因为系统中大量业务逻辑涉及企业的核心商业数据，为保证系统数据一致性，完善的事务（Transaction）控制是系统实现时必需考虑的重要因素之一。请用 200 字以内文字说明事务的基本特征，并简单描述 EJB 规范中提供的两种事务控制的基本方法。

试题五分析

本题主要考查 Web 应用系统开发的知识，考生需要知道.NET 平台和 J2EE 平台的区别，并理解掌握 MVC 的基本概念，并进一步掌握 MVP 设计模式。

【问题 1】

本问题主要考查.NET 和 J2EE 平台的区别，考生需要从跨平台可移植性、部署与配置、多程序设计语言支持、Web 多层应用开发支持、多厂商外部支持、O/R（对象/关系）映射支持、针对特定平台的优化支持、源代码以外的可定制性支持以及 Web 服务支持等方面作答。

【问题 2】

本问题主要考查 MVC 和 MVP 模式的区别。

MVC 模式是 Web 应用系统开发中常用的一种软件架构模式，包括基于 EJB 的重量级框架和基于 Struts 等的轻量级框架等。MVP 模式与 MVC 模式的主要区别为：

（1）在组件耦合度方面：在 MVP 模式中，视图并不直接使用模型，它们之间的通信通过 Presenter 进行，从而实现了视图与模型的分离；而在 MVC 模式中，视图直接与模型交互。

（2）在组件分工方面：在 MVP 模式中，视图需要处理鼠标及键盘等触发的界面事件；而在 MVC 模式中这通常是由控制器完成的工作。在 MVP 模式中，系统核心业务逻辑组织集中在 Presenter 中；而在 MVC 模式中，相应的控制器通常只完成事件的分发。

（3）在开发工程化支持方面：MVP 模式可更好地支持单元测试；而在 MVC 模式中，由于模型与视图绑定，因此难以实施相应的单元测试。在 MVP 模式中，Presenter 基于约定接口与视图和模型交互，可更好地支持组件的重用。

【问题 3】

本问题主要考查事务的基本特征和 EJB 规范中提供的事务控制的基本方法。

事务的基本特征包括：

- 原子性。一个事务中的所有操作，要么全部完成，要么全部不完成，不会结束在中间某个环节。事务在执行过程中发生错误，会被回滚到事务开始前的状态，就像这个事务从来没有执行过一样。

- 一致性。在事务开始之前和事务结束以后，数据的完整性限制没有被破坏。
- 隔离性。两个事务的执行是互不干扰的，两个事务时间不会互相影响。
- 持久性。在事务完成以后，该事务对数据所作的更改便持久地保存在数据库之中，并且是完全的。

EJB 规范支持的两种事务控制方法为：

- 容器维护的事务（Container Managed Transaction，CMT）。由 EJB 容器根据部署描述符或 EJB 构件注释中指定的事务属性自动控制事务的边界，容器维护的事务是方法级的，即默认将一个方法当作一个事务执行，当方法执行的过程中发生系统级异常，容器会自动将事务回滚，从而将方法前面执行的结果恢复。
- Bean 维护的事务（Bean Managed Transaction，BMT）。由程序员在 EJB 的源代码中控制事务执行的边界，事务的边界通过 Java 事务接口（Java Transaction API，JTA）进行控制，Bean 维护的事务可以跨越方法的边界。

参考答案

【问题 1】

（a）～（c）：（2）、（3）、（7），以上三个答案顺序可调换。

（d）～（f）：（1）、（5）、（8），以上三个答案顺序可调换。

（g）～（i）：（4）、（6）、（9），以上三个答案顺序可调换。

【问题 2】

在基于 EJB 的重量级框架中，实现的构件分别为：

- 模型（Model）：由 EJB 构件实现。
- 视图（View）：由 JSP 构件实现。
- 控制器（Controller）：由 Servlet 构件实现。

在基于 Struts 等的轻量级框架中，实现的构件分别为：

- 模型（Model）：由 Java Bean 构件实现。
- 视图（View）：由 JSP 构件实现。
- 控制器（Controller）：由 Servlet 构件实现。

MVP 模式与 MVC 模式的主要区别为：

（1）在组件耦合度方面：在 MVP 模式中，视图并不直接使用模型，它们之间的通信通过 Presenter 进行，从而实现了视图与模型的分离；而在 MVC 模式中，视图直接与模型交互。

（2）在组件分工方面：在 MVP 模式中，视图需要处理鼠标及键盘等触发的界面事件；而在 MVC 模式中，这通常是由控制器完成的工作。在 MVP 模式中，系统核心业务逻辑组织集中在 Presenter 中；而在 MVC 模式中，相应的控制器通常只完成事件的分发。

（3）在开发工程化支持方面：MVP 模式可更好地支持单元测试；而在 MVC 模式中，由于模型与视图绑定，因此难以实施相应的单元测试。在 MVP 模式中，Presenter 基于

约定接口与视图和模型交互，可更好地支持组件的重用。

【问题 3】

事务的基本特征包括：

- 原子性。一个事务中的所有操作，要么全部完成，要么全部不完成，不会结束在中间某个环节。事务在执行过程中发生错误，会被回滚到事务开始前的状态，就像这个事务从来没有执行过一样。
- 一致性。在事务开始之前和事务结束以后，数据的完整性限制没有被破坏。
- 隔离性。两个事务的执行是互不干扰的，两个事务时间不会互相影响。
- 持久性。在事务完成以后，该事务对数据所作的更改便持久地保存在数据库之中，并且是完全的。

EJB 规范支持的两种事务控制方法为：

- 容器维护的事务（Container Managed Transaction，CMT）。由 EJB 容器根据部署描述符或 EJB 构件注释中指定的事务属性自动控制事务的边界，容器维护的事务是方法级的，即默认将一个方法当作一个事务执行，当方法执行的过程中发生系统级异常，容器会自动将事务回滚，从而将方法前面执行的结果恢复。
- Bean 维护的事务（Bean Managed Transaction，BMT）。由程序员在 EJB 的源代码中控制事务执行的边界，事务的边界通过 Java 事务接口（Java Transaction API，JTA）进行控制，Bean 维护的事务可以跨越方法的边界。

第 12 章　2012 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论软件需求管理及其应用

软件需求工程关注创建和维护软件需求文档需展开的一切活动。需求工程可分为需求开发和需求管理两项工作，其中需求管理的目标是为软件需求建立一个基线，供软件开发及其管理使用，确保软件计划、产品和活动与软件需求的一致性。从软件需求工程的角度来看，需求管理包括在软件开发过程中维持需求一致性和精确性的所有活动。

请围绕“软件需求管理及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．详细论述软件需求管理的主要活动及其所包含的主要内容。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，说明是如何采用软件需求管理方法进行需求管理的，说明具体实施过程以及应用效果。

写作要点

1．简要叙述你所参与管理和开发的软件项目，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．需求管理的主要活动有变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪。

（1）需求变更管理过程包括：

① 问题分析和变更描述。需要识别和分析需求问题，形成明确的变更协议，以检查它的有效性，从而产生一个更明确的需求变更提议。

② 变更分析和成本计算。使用可追溯性信息和系统需求的一般知识，对需求变更提议进行影响分析和评估。变更成本计算应该包括对需求文档的修改、系统修改的设计和实现的成本。一旦分析完成并且被确认，应该进行是否执行这一变更的决策。

③ 变更实现。这要求需求文档和系统设计以及实现都要同时修改。

（2）版本控制：主要包括确定需求文档版本。

（3）需求跟踪：包括定义对其他需求的链接；定义对其他系统元素的链接；使用的工具即需求跟踪矩阵。

（4）需求状态跟踪：定义需求状态；跟踪需求的每一个状态。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的需求管理活动，说明该活动的具体实施过程、使用的方法和工具，并对实际应用效果进行分析。

试题二　论敏捷开发在企业软件开发中的应用

敏捷开发是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷开发中，软件项

目被切分成多个子项目，各个子项目的成果都经过测试，具备集成和可运行的特征。尽管目前敏捷开发的具体名称、理念、过程、术语尚不尽相同，但业界普遍认为：相对于“非敏捷”，敏捷开发更强调程序员团队与业务专家之间的紧密协作、面对面的沟通、频繁交付新的软件版本、紧凑而自我组织型的团队、能够很好地适应需求变化的代码编写和团队组织方法，也更注重软件开发中人的作用。

请围绕“敏捷开发在企业软件开发中的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的应用敏捷开发的软件项目以及你所担任的主要工作。

2．叙述你在软件项目实践过程中采用了怎样的敏捷开发基本原则并说明理由。

3．具体阐述该项目采用的敏捷开发方法，以及实施过程中存在问题和解决方法。

写作要点

1．概要叙述你参与实施的应用敏捷开发的企业项目以及你所担任的主要工作。

2．叙述你在该企业项目实践过程中采用的敏捷开发基本原则并说明理由。

2001 年 2 月的《敏捷宣言》（*Agile Manifesto*）是由多位当时称之为“轻量级方法学家”所编写签署的，他们的价值观是：个人与交互重于开发过程与工具；可用的软件重于复杂的文档；寻求客户的合作重于对合同的谈判；对变化的响应重于始终遵循固定的计划。

（1）个人与交互重于开发过程与工具：一个由优秀的人员组成但使用普通的工具，要比使用优秀的工具但由普通人组成、紊乱的小组做得更好。多年来人们花了很多时间试图建立一种过程，以便把人当作机器上的一个可以替代的齿轮，但结果却并不成功。敏捷过程是承认每个人都有特定的能力（以及缺点）对之加以利用，而不是把所有的人当成一样来看待。更重要的是，在这样的理念下，几个项目做下来，每个人的能力都从中得以提高。这种人的能力的提高，对公司是无价之宝。而不至于把人当成齿轮，随着时间的推移，人的能力慢慢被消耗掉，最后变成留之无用、弃之可惜的尴尬人物。

（2）可用的软件重于复杂的文档：可用的软件可以帮助开发人员在每次迭代结束的时候，获得一个稳定的、逐渐增强的版本。从而允许项目尽早开始，并且更为频繁地收集对产品和开发过程的反馈。随着每次迭代完成软件的增长，以保证开发小组始终是处理最有价值的功能，而且这些功能可以满足用户的期待。

（3）寻求客户的合作重于对合同的谈判的原因：敏捷开发小组希望与项目有关的所有团体都在朝共同方向努力，合同谈判有时会在一开始就使小组和客户处于争执中。敏捷开发追求的是要么大家一起赢，要么大家一起输。换句话说，就是希望开发小组和客户在面对项目的时候，以一种合作的态度共同向目标前进。当然，合同是必需的，但是如何起草条款，往往影响到不同的团体是进行合作式的还是对抗式的努力。

（4）对变化的响应重于始终遵循固定的计划：敏捷开发认为对变化进行响应的价值重于始终遵循固定的计划。他们最终的焦点是向用户交付尽可能多的价值。除了最简单的项目以外，用户不可能知道他们所需要的所有功能的每个细节。不可避免地在过程中

会产生新的想法，也许今天看起来是必需的功能，明天就会觉得不那么重要了。随着小组获得更多的知识和经验，他们的进展速度会比开始的时候期望值慢或者快。对敏捷开发来说，一个计划是从某个角度对未来的看法，而具有多个不同的角度看问题是有可能的。

（针对所承担项目的具体问题和特点，围绕敏捷开发基本原则的一项或多项进行论述均可）

3．具体阐述该企业采用的具体敏捷开发方法，以及实施的效果。

常见的敏捷开发方法有极限编程、Scrum、水晶方法等。

极限编程是敏捷软件开发中最富有成效的几种方法学之一，是敏捷过程的一种具体形式，提供敏捷方法最一般原则的指导方针，包括 5 项价值标准和 12 个实践操作。极限编程的主要目标在于降低因需求变更而带来的成本，极限编程透过引入基本价值、原则、方法等概念来达到降低变更成本的目的。

Scrum 是一种迭代式增量软件开发过程，通常用于敏捷软件开发。包括了一系列实践和预定义角色的过程骨架。Scrum 中的主要角色包括 Scrum 主管、产品负责人和开发团队。它使用迭代的方法，把每个 30 天一次的迭代称为一个“冲刺”（Sprint），按照需求优先级别来实现产品。多个自组织和自治小组并行递增地实现产品。通过简短的日常情况会议（称为“Scrum”）进行。

水晶敏捷方法发展和提倡了一种机动性的软件开发方法，定义了一系列方法，包含核心元素，角色、过程模式、工作产品和实践。水晶敏捷方法实际是一组经过证明对不同类型项目都非常有效的敏捷过程，其目的是使得敏捷团队可以根据其项目和环境选择最合适的水晶系列成员。

（论述只需说明一种具体的敏捷开发方法）

试题三　论信息化建设中的企业知识管理

企业知识管理（Enterprise Knowledge Management，EKM）是指利用现代信息技术，开发企业知识资源，调动人力资源学习潜能，并建立与之相适应的组织模式，推进企业现代化进程，提高企业核心竞争力和经济效益的过程。信息化建设是企业实施知识管理的基本工具，它为企业知识管理提供技术和资源支持；企业知识管理为解决信息化建设出现的问题提供理论指导。构建企业知识管理系统是信息化建设中企业知识管理的重要组成部分，利用知识管理系统对有价值的信息即知识进行强化管理，采用信息技术与人相结合的方式建立并管理连接于客户、企业及供应商之间的知识链，以整合组织知识学习过程，提高组织竞争力。

请围绕“信息化建设中的企业知识管理”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与的企业知识管理系统的开发项目以及你所担任的主要工作。

2．分析在信息化建设中实施企业知识管理的主要阶段，并详细阐述每个阶段的内容和主要工作。

3．企业知识管理系统的构成是与知识管理过程密切相关的，简要介绍你所参与构建的企业知识管理系统的主要模块及其功能。

写作要点

1．简要描述你所参与的企业知识管理系统的开发项目，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．分析在信息化建设中实施企业知识管理的主要阶段，并详细阐述每个阶段的内容和主要工作。

信息化建设中实施企业知识管理包括五个主要阶段：

（1）认知阶段。统一企业对知识管理的认知，梳理知识管理对企业的作用与意义，评估企业的知识管理现状。帮助企业认识是否需要知识管理，并确定知识管理实施的正确方向。主要工作包括：全面完整地认识知识管理，对企业中高层进行知识管理认知，特别是让企业高层认识知识管理；利用知识管理成熟度模型等评价工具多方位评估企业知识管理现状及通过调研分析企业管理的主要问题；评估知识管理为企业带来的长、短期效果，从而为是否推进知识管理实践提供决策支持；制定知识管理战略和推进方向等。

（2）规划阶段。通过对知识管理现状、知识类型的详细分析，并结合业务流程等多角度，进行知识管理规划。主要工作包括：从战略、业务流程及岗位来进行知识管理规划；企业管理现状与知识管理发展的真实性分析；制定知识管理相关战略目标和实施策略，并对流程进行合理化改造；知识管理落地的需求分析及规划；在企业全面建立知识管理的理论基础。

（3）试点阶段。按照规划选取适当的部门和流程依照规划基础进行知识管理实践。并从短期效果来评估知识管理规划，同时结合试点中出现的问题进行修正。主要工作包括：每个企业都有不同的业务体系，包括生产、研发和销售等，各不同业务体系的任务特性均不相同，其完成任务所需要的知识亦有不同，因此需要根据不同业务体系的任务特性和知识应用特点，拟定最合适、成本最低的知识管理方法。另外，考虑到一种业务体系下有多方面的知识，如何识别关键知识，并判断关键知识的现状，进而在知识管理模式的指导下采取有针对性的提升行为。

（4）推广和支持阶段。在试点阶段不断修正知识管理规划的基础上，知识管理将大规模在企业推广，以全面实现其价值。主要工作包括：知识管理试点部门的实践，在企业中其他部门的复制；知识管理全面地融入企业业务流程和价值链；知识管理制度初步建立；知识管理系统的全面运用；学习型组织、头脑风暴等知识管理提升计划的全面运行，并将其制度化。

（5）制度化阶段。企业重新定义战略，并进行组织构架及业务流程的重组，准确评估知识管理在企业中实现的价值。主要工作包括：企业开始意识到知识管理是企业运作的一种战略，而且有必要成为综合企业运作机制的一部分，从而把知识管理全面融入企业战略、流程、组织、绩效等管理体系。在此基础上，知识管理将逐渐演变为企业核心

竞争力的一部分，有力促进企业每一位员工的发展。

3．企业知识管理系统的构成是与知识管理过程密切相关的。知识管理过程是知识生成、知识挖掘、知识重组和知识应用多个步骤相互连接、反复进行的交互过程，因此，知识管理系统可按下面的 4 个模块进行设计和开发。

（1）知识生成模块。本模块的目标是从海量的信息中抽取出针对某个应用领域的知识，它包括：确定某个应用领域，建立一个目标数据集，进行信息整理和预处理，对知识进行标记。

（2）知识挖掘模块。本模块的目标是按照一定的知识提取算法，从知识库中发现隐含的、有意义的知识，获取能改变对事物认识的知识。这些方法主要有关联分析、聚类、概念描述和偏差检测 4 类。

（3）知识重组模块。本模块是结合具体的用户需求，形成特定用户系统化的知识。具体方法就是运用情报研究领域的方法，如层次分析法，将零散的知识转换为针对用户需求且让用户易于理解的知识。

（4）知识应用模块。本模块结合决策分析方法，如 SWOT 方法、SPACE 方法等，将知识重组得到的系统化的知识运用到实际生产运行过程中，从而形成新的知识，即决策备选方案或新的科技成果。

试题四　论大数据处理技术及其应用

近年来，互联网、云计算、移动计算和物联网技术迅速发展，数以亿计的网络用户、无所不在的移动设备、RFID 和无线传感器时时刻刻都在产生海量的数据，并且需要处理的数据呈几何级数增长。另一方面，企业业务需求和竞争压力对海量数据处理的实时性、有效性提出了更高的要求，传统的数据处理方法往往无法适应这种变化。在这种背景下，企业需要针对“大数据”的应用特征，选取更加合适的数据处理方法与技术。

请围绕“大数据处理技术及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的、与大数据处理相关的开发项目及你所担任的主要工作。

2．请从数据量、数据分析需求和硬件平台三个方面阐述大数据处理系统与传统数据处理系统的差异；列举并解释大数据处理系统应该具有的重要特征（至少列举四个）。

3．阐述你参与实施的项目在进行大数据处理时遇到了哪些问题，是如何解决的。

写作要点

1．论文中要介绍企业的业务背景、组织结构、数据分析需求、大数据处理系统的架构、采用的技术等内容和你所担任的实际工作。

2．从数据量、数据分析需求和硬件平台三个方面来看，大数据处理系统与传统数据处理系统之间的差异是：

（1）从数据量角度看，传统数据处理系统可以处理的数据量一般在 GB 或 TB 级，而大数据处理系统需要处理的数据量一般都在 PB 级。

（2）从数据分析需求角度看，传统数据处理系统主要关注常规的数据分析，包括对现有数据的分析和检测。大数据处理系统主要关注数据的深度分析（Deep Analytics），期望能够对未来趋势有更多的分析和预测，以增强企业竞争力。深度分析包括移动平均线分析、数据关联关系分析、回归分析等多种复杂统计分析方法。

（3）从硬件平台角度看，传统数据处理系统主要由高端服务器构成。由于数据量迅速增加，数据库规模不断增加，从而导致系统成本急剧上升。出于成本考虑，越来越多的企业将大数据处理系统的硬件平台由高端服务器转向了由中低端硬件构成的大规模集群平台。

大数据处理系统应该具有的重要特征包括：

（1）高度可扩展性。数据库不能依靠一台或少数几台机器的升级（scale-up，纵向扩展）满足数据量的爆炸式增长，而是希望能方便地做到横向扩展（scale-out）来实现此目标。因此，大数据处理系统应该支持横向大规模可扩展，并支持大规模并行处理。

（2）高性能。数据量的增长并没有降低对数据库性能的要求，反而有所提高。软件系统性能的提升可以降低企业对硬件的投入成本，节省计算资源，提高系统吞吐量。大数据处理系统应该能够快速响应复杂查询与分析。

（3）高度容错。一方面，大数据系统所采用硬件集群平台，随着节点数的增加会带来节点失效概率的增加。另一方面，大数据的容错性要求在查询执行过程中，一个参与节点失效时，不需要重做整个查询。在这种情况下，系统不能依赖于硬件来保证容错性，要更多地考虑软件级容错。

（4）支持异构环境。由于计算机硬件更新较快，一次性购置大量同构的计算机设备是不可取的，而且也会在未来添置异构计算资源。在这种情况下，大数据处理系统需要支持异构环境，并需要通过负载均衡、任务调度等方面的设计调整并提高系统的整体处理性能。

（5）较短的分析延迟。分析延迟指的是分析前的数据准备时间。在大数据时代，分析所处的业务环境是变化的，因此也要求系统能动态地适应业务分析需求。在分析需求发生变化时，减少数据准备时间，系统能尽可能快地做出反应，快速地进行数据分析。

（6）易用且开放的接口。传统的关系型数据库通常采用 SQL 进行数据查询。SQL 的优点是简单易用，但其主要用于数据的检索查询，对大数据上的深度分析来说，是不够的。原因在于：

① 其提供的服务方式依赖于数据移动来实现：将数据从数据库中取出，然后传递给应用程序，该实现方式在大数据时代代价过高；

② 复杂的分析功能 SQL 难以胜任。

因此，除对 SQL 的支持外，系统还应能提供开放易用的接口，让用户自己开发需要的功能。

（7）较低成本。在满足需求的前提下，需要尽量降低硬件、软件、日常维护和管理人员等综合成本的指标。

（8）向下兼容性。数据仓库技术发展了 30 多年，产生了大量面向客户业务的数据处理工具、分析软件和前端展现工具等。这些软件已被分析人员所熟悉，是大数据时代中小规模数据分析的必要补充。因此大数据分析系统需要考虑与传统数据分析工具的兼容性。

（以上特征，只要任意给出 4 个即可）

3．在进行大数据处理系统开发时可能遇到的问题包括：如何对数据需求进行梳理；如何选择底层数据存储系统（包括关系型数据库、NoSQL 数据库等），如何选择合适的数据处理算法与处理流程；如何对处理算法进行调整，使其适应大数据处理平台的要求；等等。

第 13 章　2013 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

UML 用系统视图描述系统的组织结构。其中，__（1）__对系统的物理代码的文件和构件进行建模。

（1）A. 构件视图　　B. 物理视图
　　C. 实现视图　　D. 部署视图

试题（1）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 利用 5 个系统视图描述系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。用例视图是最基本的需求分析模型。逻辑视图表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和构件进行建模。部署视图把组件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

参考答案

（1）C

试题（2）、（3）

UML 中的事物也称为建模元素，__（2）__在模型中属于静态的部分，代表概念上或物理上的元素。这些元素中，__（3）__定义了交互的操作。

（2）A. 分组事物　　B. 结构事物
　　C. 行为事物　　D. 物理事物

（3）A. 节点　　B. 活动类
　　C. 接口　　D. 协作

试题（2）、（3）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 中的事物也称为建模元素，包括结构事物、行为事物、分组事物和注释事物。结构事物在模型中属于静态的部分，代表概念上或物理上的元素。UML 有 7 种结构事物，分别是类、接口、协作、用例、活动类、构件和节点。其中，接口是指为类或构件提供特定服务的一组操作的集合；协作定义了交互的操作，是一些角色和其他事物一起工作，提供一些合作的动作，这些动作比事物的总和要大；活动类的对象有一个或多个进程或线程，其对象代表的事物的行为和其他事物是同时存在的；节点是一个物理元素，它在

运行时存在，代表一个可计算的资源，通常占用一些内存和具有处理能力。

参考答案

（2）B　（3）D

试题（4）、（5）

在面向对象系统中，有两个类存在整体与部分的关系，如果部分可能同时属于多个整体，则两者之间的关系称为__（4）__；如果部分和整体具有统一的生命周期，则两者之间的关系称为__（5）__。

（4）A．聚合关系　　B．依赖关系

　　C．泛化关系　　D．组合关系

（5）A．聚合关系　　B．依赖关系

　　C．泛化关系　　D．组合关系

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象的基本知识。

面向对象中类之间的主要关系有关联、依赖、泛化、聚合、组合和实现等。两个类存在整体与部分的关系，且部分可能同时属于多个整体，则两者之间的关系称为聚合关系；如果一个类的变化会引起另一个类的变化，则称后者依赖于前者；泛化关系用于描述父类和子类之间的关系；两个类存在整体与部分的关系，而两者同时创建同时消亡，则两者之间的关系称为组合关系。

参考答案

（4）A　（5）D

试题（6）

以下关于利用三重 DES 进行加密的说法，__（6）__是正确的。

（6）A．三重 DES 的密钥长度是 56 位

　　B．三重 DES 使用三个不同的密钥进行三次加密

　　C．三重 DES 的安全性高于 DES

　　D．三重 DES 的加密速度比 DES 加密速度快

试题（6）分析

本题考查三重 DES 的知识。

三重 DES 是 DES 的改进算法，它使用两把密钥对报文作三次 DES 加密，效果相当于将 DES 密钥的长度加倍了，克服了 DES 密钥长度较短的缺点。本来，应该使用三个不同的密钥进行三次加密，这样就可以把密钥的长度加长到 3×56=168 位。但许多密码设计者认为 168 位的密钥已经超过实际需要了，所以便在第一层和第三层中使用相同的密钥，产生一个有效长度为 112 位的密钥。之所以没有直接采用两重 DES，是因为第二层 DES 不是十分安全，它对一种称为“中间可遇”的密码分析攻击极为脆弱，所以最终还是采用了利用两个密钥进行三重 DES 加密操作。这种方法的缺点是要花费原来三倍

的时间，但从另一方面来看，三重DES的112位密钥长度是很“强壮”的加密方式了。

参考答案

（6）C

试题（7）

利用报文摘要算法生成报文摘要的目的是__（7）__。

（7）A．验证通信对方的身份，防止假冒

B．对传输数据进行加密，防止数据被窃听

C．防止发送方否认发送过的数据

D．防止发送的报文被篡改

试题（7）分析

本题考查报文摘要的知识。

报文摘要是指单向哈希函数算法将任意长度的输入报文经计算得出固定位的输出。报文摘要是用来保证数据完整性的。传输的数据一旦被修改那么计算出的摘要就不同，只要对比两次摘要就可确定数据是否被修改过。

参考答案

（7）D

试题（8）

支持电子邮件加密服务的标准或技术是__（8）__。

（8）A．PGP　　B．PKI　　C．SET　　D．Kerberos

试题（8）分析

本题考查电子邮件加密服务的知识。

PKI即公钥基础设施，是一种遵循既定标准的密钥管理平台，它能够为所有网络应用提供加密和数字签名等密码服务及所必需的密钥和证书管理体系。

SET即安全电子交易协议，是美国Visa和MasterCard两大信用卡组织等联合于1997年5月31日推出的用于电子商务的行业规范，其实质是一种应用在Internet上、以信用卡为基础的电子付款系统规范，目的是为了保证网络交易的安全。

Kerberos是一种网络认证协议，其设计目标是通过密钥系统为客户机/服务器应用程序提供强大的认证服务。

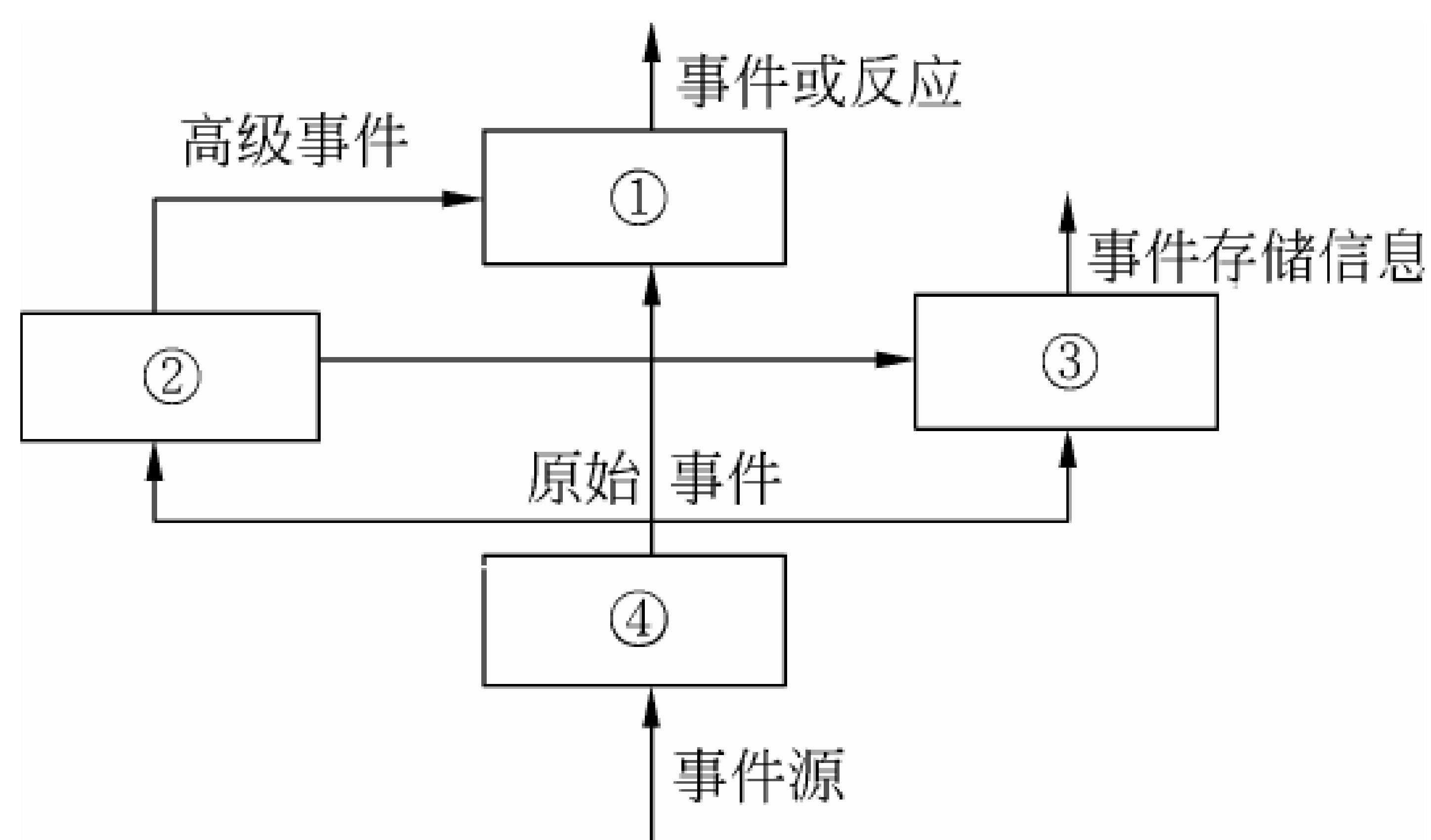
PGP是一个基于RSA公匙加密体系的邮件加密软件。可以用它对邮件保密以防止非授权者阅读，它还能对邮件加上数字签名从而使收信人可以确认邮件的发送者，并能确信邮件没有被篡改。

参考答案

（8）A

试题（9）

下图为DARPA提出的公共入侵检测框架示意图，该系统由4个模块组成。其中模块①～④分别是__（9）__。

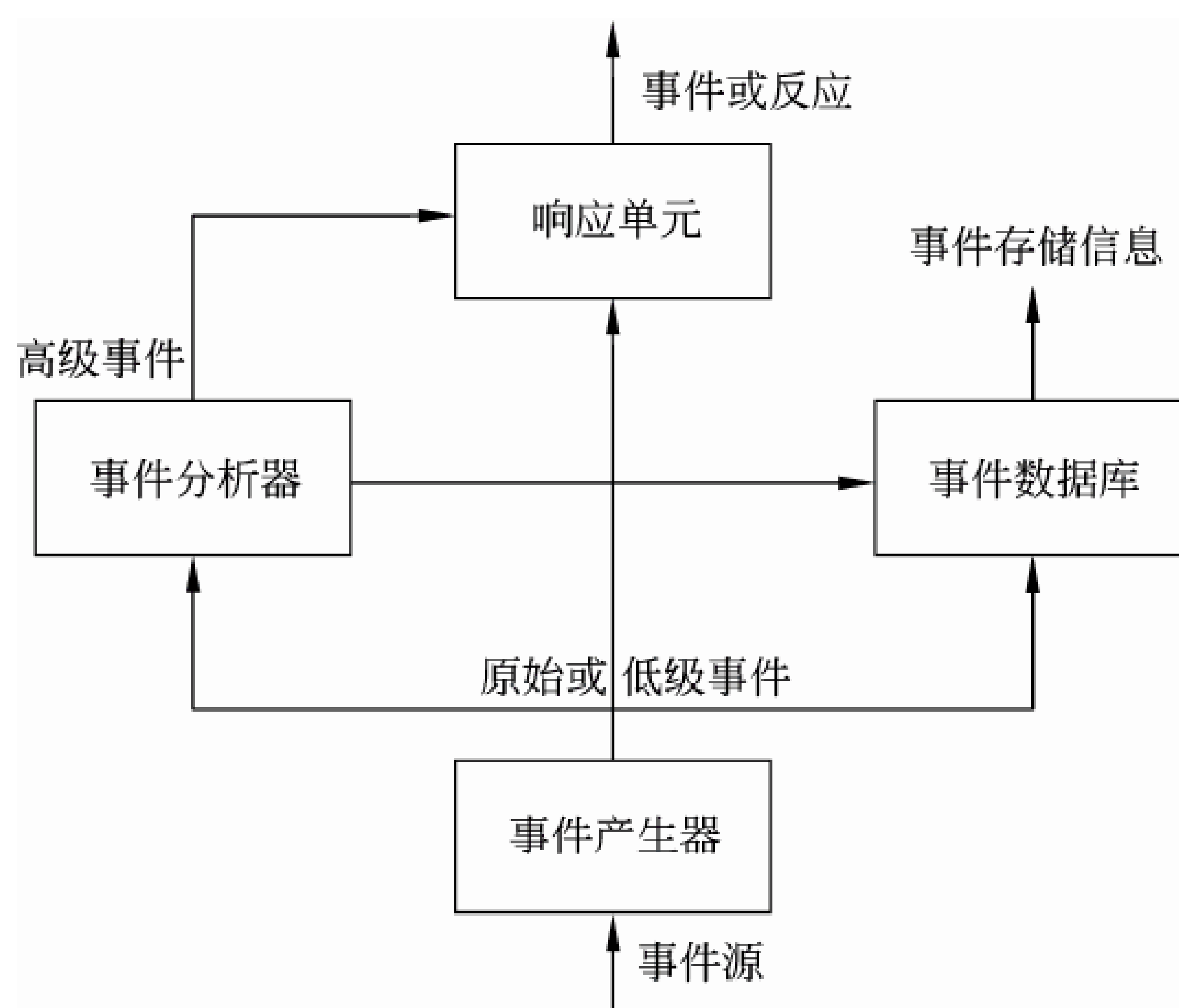


（9）A．事件产生器、事件数据库、事件分析器、响应单元
B．事件分析器、事件产生器、响应单元、事件数据库
C．事件数据库、响应单元、事件产生器、事件分析器
D．响应单元、事件分析器、事件数据库、事件产生器

试题（9）分析

本题考查入侵检测的知识。

美国国防部高级研究计划局（DARPA）提出的公共入侵检测框架（Common Intrusion Detection Framework，CIDF）由 4 个模块组成（如下图所示）。



① 事件产生器（Event generators，E-boxes）。负责数据的采集，并将收集到的原始数据转换为事件，向系统的其他模块提供与事件有关的信息。

② 事件分析器（Event Analyzers，A-boxes）。接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象。

③ 事件数据库（Event DataBases，D-boxes）。存放有关事件的各种中间结果和最终数据的地方，可以是面向对象的数据库，也可以是一个文本文件。

④ 响应单元（Response units，R-boxes）。根据报警信息做出各种反应，强烈的反应就是断开连接、改变文件属性等，简单的反应就是发出系统提示，引起操作人员注意。

参考答案

（9）D

试题（10）

王教授 2002 年 3 月 1 日自行将我国《计算机软件保护条例》译成法文，投递给某杂志社，于 2002 年 6 月 1 日发表。国家有关行政部门认为王教授的译文质量很高，经与王教授协商，于 2003 年 2 月 10 日发文将该译文定为官方正式译文。王教授对其译文享有著作权的期限为 （10） 。

（10）A．2002 年 3 月 1 日至 2052 年 3 月 1 日

B．2002 年 6 月 1 日至 2052 年 12 月 30 日

C．2002 年 3 月 1 日至 2003 年 2 月 10 日

D．2002 年 3 月 1 日至去世后 50 年

试题（10）分析

本题考查知识产权知识。

作品创作完成后就能取得著作权，受《著作权法》保护。著作权保护有一定的有效期限，在法律规定的有效期限内著作权受到保护，超过法定期限，相关的知识产品（作品）就不再是受保护客体，而成为社会的共同财富，为人们自由使用。各国著作权制度对著作财产权都规定了一定时间界限，通常做法是保护期延至作者去世后若干年，但各国长短不一。我国对公民的著作权保护期延至作者去世后 50 年，即作者终生及其死亡后 50 年。

通过翻译已有作品而产生的作品是演绎作品，其著作权属于翻译人。演绎是一种创作方式，具体形式有改编、翻译、整理、注释，但不限于此，凡是以现有作品为基础进行再度创作的活动均可称为演绎创作。演绎创作所派生的新作品的著作权由演绎者（演绎作品的作者）享有，且仅对演绎部分享有著作权，对被演绎的作品（原作品）不享有著作权。

著作权不保护的对象包括不受著作权法保护的作品和不适用著作权法的作品两类。我国《著作权法》第四条规定："依法禁止出版、传播的作品，不受本法保护。"对于依法禁止出版、传播的作品，不仅不给予著作权法保护，如果出版和传播了这类作品还要视其情节轻重，依法追究行为人的法律责任。我国《著作权法》第五条列举了三项不宜给予著作权保护的对象：

① 法律、法规、国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文。这些具有实施效用的法律及官方文件，并非缺乏独创性。但对它的考虑首先是促进其自由传播和复制，以便使人们充分地了解和掌握，故不在著作权保护之列。

② 时事新闻。时事新闻的基本特征是时间性、客观性；其功能是传递信息。在表达方式上不以独创性为条件，而是求真求快。同时，在新闻传播中，居于首位的是保障社会成员获得新闻的权利（知情权），故时事新闻不享有著作权。

③ 历法、数表、通用表格和公式。此类作品通常为人类社会的共同财富，为人们普遍运用。再者它们在表达方式上具有“唯一性”，不存在独创性表现的可能性，不具备作品的条件，故不给予著作权保护。

参考答案

（10）D

试题（11）

王某是一名软件设计师，随着软件开发过程的完成，编写了多份软件文档，并上交公司存档。其软件文档属于职务作品，__（11）__。

（11）A．著作权由公司享有

B．著作权由软件设计师享有

C．除署名权以外，著作权的其他权利由软件设计师享有

D．著作权由公司和软件设计师共同享有

试题（11）分析

本题考查知识产权知识。

公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品。职务作品可以是作品分类中的任何一种形式，如文字作品、电影作品、计算机软件等。职务作品的著作权归属分两种情形：

一般职务作品的著作权由作者享有。所谓一般职务作品是指虽是为完成工作任务而为，但非经法人或其他组织主持，不代表其意志创作，也不由其承担责任的职务作品。对于一般职务作品，法人或其他组织享有在其业务范围内优先使用的权利，期限为两年。优先使用权是专有的，未经单位同意，作者不得许可第三人以与法人或其他组织使用的相同方式使用该作品。在作品完成两年内，如单位在其业务范围内不使用，作者可以要求单位同意由第三人以与法人或其他组织使用的相同方式使用，所获报酬，由作者与单位按约定的比例分配。

特殊的职务作品，除署名权以外，《著作权》的其他权利由法人或者其他组织（单位）享有。所谓特殊职务作品是指《著作权法》第十六条第二款规定的两种情况：一是主要利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计、产品设计图、计算机软件、地图等科学技术作品；二是法律、法规规定或合同约定著作权由单位享有的职务作品。

参考答案

（11）A

试题（12）

商标权利人是指__（12）__。

（12）A．商标设计人　　　　B．商标制作人

C．商标使用人　　　　D．注册商标所有人

试题（12）分析

本题考查知识产权知识。

商标权利人是指依法享有商标专用权的人。在我国，商标专用权是指注册商标专用权。注册商标是指经国家主管机关核准注册而使用的商标，注册人享有专用权。未注册商标是指未经核准注册而自行使用的商标，其商标使用人不享有法律赋予的专用权。商标所有人只有依法将自己的商标注册后，商标注册人才能取得商标权，其商标才能得到法律的保护。

商标权不包括商标设计人的权利，商标设计人的发表权、署名权等人身权在商标的使用中没有反映，它不受《商标法》保护，商标设计人可以通过其他法律来保护属于自己的权利。例如，可以将商标设计图案作为美术作品通过《著作权法》来保护；与产品外观关系密切的商标图案还可以申请外观设计专利通过《专利法》保护等。

参考答案

（12）D

试题（13）

软件著作权的保护对象不包括＿（13）＿。

（13）A．源程序　　B．目标程序　　C．软件文档　　D．软件开发思想

试题（13）分析

本题考查知识产权知识。

软件著作权的保护对象是指受《著作权法》保护的计算机软件，包括计算机程序及其相关文档。计算机程序通常包括源程序和目标程序。同一程序的源程序文本和目标程序文本视为同一程序，无论是用源程序形式还是目标程序形式体现，都可能受到《著作权法》保护。软件文档是指用自然语言或者形式化语言所编写的文字资料和图表，以用来描述程序的内容、组成、设计、功能、开发情况、测试结果及使用方法等。

我国《计算机软件保护条例》第六条规定：“本条例对软件著作权的保护不延及开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等。”思想和思想表现形式（表现形式、表现）分别属于主客观两个范畴。思想属于主观范畴，是无形的，本身不受法律的保护。软件开发者的开发活动可以明确地分为两个部分，一部分是存在于开发者大脑中的思想，即在软件开发过程中对软件功能、结构等的构思，而另一部分是开发者的思想表现形式，即软件完成的最终形态（程序和相关文档）。《著作权法》只保护作品的表达，不保护作品的思想、原理、概念、方法、公式、算法等，因此对计算机软件来说，只有程序和软件文档受到《著作权法》的保护，而程序设计构思、程序设计技巧等不能受到著作权法保护。

参考答案

（13）D

试题（14）、（15）

某计算机系统采用 4 级流水线结构执行指令，设每条指令的执行由取指令（$2\Delta t$）、

分析指令（1 Δt）、取操作数（3 Δt）、运算并保存结果（2 Δt）组成（注：括号中是指令执行周期），并分别用 4 个子部件完成，该流水线的最大吞吐率为__（14）__；若连续向流水线输入 5 条指令，则该流水线的加速比为__（15）__。

（14）A．1　B．$\frac{1}{2\Delta t}$　C．$\frac{1}{3\Delta t}$　D．$\frac{1}{8\Delta t}$

（15）A．1:1　B．2:1　C．8:3　D．3:8

试题（14）、（15）分析

本题考查计算机系统中流水线基础知识。

流水线的吞吐率（ThoughtPut rate，TP）是指单位时间内流水线所完成的任务数量或输出的结果数量。计算流水线吞吐率 TP 的基本公式为：

$$\mathbf{TP}=\frac{n}{T_k}$$

其中 n 是任务数，T_k 是处理完 n 个任务所用的时间。

当流水线各段执行时间均相等（为 Δt），输入连续 n 个任务的一条 k 段线性流水线的实际吞吐率为 $\mathbf{TP}=\frac{n}{(k+1-1)\Delta t}$，最大吞吐率为 $\mathbf{TP}_{\max}=\frac{1}{\Delta t}$。

当流水线中各个流水段的执行时间不完全相等时，流水线的最大吞吐率与实际吞吐率主要是由流水线中执行时间最长的那个流水段来决定的，这个流水段就成了整个流水线的“瓶颈”。根据题目说明，这种情况下的最大吞吐率 $\mathbf{TP}_{\max}=\frac{1}{3\Delta t}$。

流水线的加速比定义为完成一批任务不使用流水线所用的时间与使用流水线所用的时间之比。

对于本问题，不使用流水线完成 5 条指令的时间为 $5*8\Delta t$，使用流水线所用的时间为 $8\Delta t+4*3\Delta t$，因此加速比为 2:1。

参考答案

（14）C　（15）B

试题（16）

CPU 访问存储器时，被访问数据倾向于聚集在一个较小的连续区域中，若一个存储单元已被访问，则其邻近的存储单元有可能还要被访问，该特性被称为__（16）__。

（16）A．指令局部性　B．数据局部性

C．时间局部性　D．空间局部性

试题（16）分析

本题考查计算机系统中的存储系统基础知识。

计算机系统中的局部性原理是指程序访问代码和数据的不均匀性，它包括时间局部性和空间局部性：时间局部性是指如果某位置已被访问，则该位置很可能在短时间内还

要再次被访问；空间局部性是指如果某位置已被访问，则其临近位置很可能还要被访问。高速缓存的工作机制体现了局部性原理。

参考答案

（16）D

试题（17）

计算机系统中主机与外设间的输入输出控制方式有多种，其中占用主机 CPU 时间最多的是__（17）__方式。

（17）A．通道方式　　B．DMA　　C．中断　　D．程序查询

试题（17）分析

本题考查计算机系统的基础知识。

程序查询方式是主机通过程序直接控制输入输出设备的工作，此方式下进行主机和外设间的数据交换时，主机 CPU 要不断查询外设状态、控制数据传送过程而不进行其他操作。

在中断方式下，主机向输入输出设备发出数据传送的命令后，仍可以进行其他操作，外设在完成发送或接收数据的准备工作后，向主机发出中断请求，进行数据传送。在此方式下，外设的准备工作可独立进行，主机在此期间进行其他操作，但输入输出的数据传送操作仍在主机 CPU 控制下进行。

在 DMA 方式下，输入输出设备与内存储器直接相连，数据传送由 DMA 控制器而不是主机 CPU 控制。CPU 除了传送开始和终了时进行必要的处理外，不参与数据传送的过程。

输入输出通道实际上是一种专用处理机。进行输入输出操作时，通道取出并执行保存在主机主存储器中的程序，控制输入输出设备与主存储器之间的数据交换。这种方式下 CPU 只需进行少量的处理就实现了并行操作。

参考答案

（17）D

试题（18）

RISC（精简指令系统计算机）的技术思想是当代计算机设计的基础技术之一，__（18）__不是 RISC 的特点。

（18）A．指令长度固定，指令种类尽量少

B．增加寄存器数目，以减少访存次数

C．寻址方式丰富，指令功能尽可能强

D．用硬布线电路实现指令解码，以尽快对指令译码

试题（18）分析

本题考查计算机系统结构的基础知识。

RISC 结构的设计思想可归纳为：大多数指令是单周期完成的；采用 Load/Store 结构；

硬连线控制；较少的指令数量和寻址方式；固定的指令格式；注重编译的优化等。

参考答案

（18）C

试题（19）

企业应用集成是当前很多企业都需要面对的一个复杂问题，集成过程中通常需要根据企业的实际情况选择合适的集成方案。某企业要求采用较低的成本，暴露现有应用系统的功能，集成内部的多个应用系统，并对外提供复杂多变的业务逻辑，针对上述要求，（19）是较为合适的集成方式。

（19）A．界面集成　B．数据集成　C．API 集成　D．流程集成

试题（19）分析

本题主要考查对企业应用集成相关知识的灵活掌握。

企业应用集成需要根据企业的实际情况选择合适的集成方案。根据题干要求，企业需要采用较低的成本，暴露现有应用系统的功能，并对外提供业务逻辑，针对这种需求，采用 API 集成的方式。

参考答案

（19）C

试题（20）

产品数据管理（PDM）主要管理所有与产品相关的信息与过程，（20）不属于产品数据管理的核心功能。

（20）A．数据库和文档管理　B．产品库存控制管理
C．产品结构与配置管理　D．生命周期管理与流程管理

试题（20）分析

本题主要考查对产品数据管理的理解与掌握。

产品数据管理主要管理所有与产品相关的信息与过程，包括数据库和文档管理、产品结构与配置管理、生命周期管理与流程管理等，选项 B 中的产品库存控制管理属于库存管理的范畴，并不属于产品数据管理的核心功能。

参考答案

（20）B

试题（21）、（22）

企业门户是企业优化业务模式的重要手段，按照实际应用领域特点，企业门户可以划分为多种类型，其中（21）注重信息的单向传递，面向特定的使用人群，缺乏用户与企业之间的互动；（22）以业务流程为核心，将业务流程中的功能模块通过门户技术集成在一起。

（21）A．企业网站　B．企业信息门户　C．企业知识门户　D．企业应用门户

（22）A．企业网站　B．企业信息门户　C．企业知识门户　D．企业应用门户

试题（21）、（22）分析

本题主要考查对企业门户的理解与掌握。

企业门户是企业优化业务模式的重要手段，按照实际应用领域特点，企业门户可以划分为多种类型，其中企业网站是企业信息的展示窗口，注重信息的单向传递，面向特定的使用人群，缺乏用户与企业之间的互动；企业应用门户强调将企业的应用功能进行有机整合，以业务流程为核心，将业务流程中的功能模块通过门户技术集成在一起。

参考答案

（21）A （22）D

试题（23）、（24）

商业智能系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现 4 个主要阶段，其中 （23） 是处理海量数据的基础；数据分析是体现系统智能的关键，一般采用 （24） 和数据挖掘技术。

（23）A．数据预处理 B．建立数据仓库 C．数据分析 D．数据展现

（24）A．联机分析处理 B．联机事务处理 C．脱机分析处理 D．脱机事务处理

试题（23）、（24）分析

本题主要考查商业智能系统的基本知识。

商业智能系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现 4 个主要阶段。数据预处理是整合企业原始数据的第一步，它包括数据的抽取、转换和加载三个过程；建立数据仓库则是处理海量数据的基础，数据分析是体现系统智能的关键，一般采用联机分析处理（OLAP）和数据挖掘技术。OLAP 不仅进行数据汇总/聚集，同时还提供切片、切块、下钻、上卷和旋转等数据分析功能，用户可以方便地对海量数据进行多维分析。数据挖掘的目标则是挖掘数据背后隐藏的知识，通过关联分析、聚类和分类等方法建立分析模型，预测企业未来发展趋势和将要面临的问题；在海量数据和分析手段增多的情况下，数据展现主要保障系统分析结构的可视化。

参考答案

（23）B （24）A

试题（25）、（26）

系统规划是信息系统生命周期的第一个阶段。以下 （25） 活动，属于系统规划阶段的主要工作。系统规划最终完成后，通常会形成 （26） ，作为系统建设的正式依据。

（25）A．对现有系统的代码进行逆向工程
B．对新系统进行需求分析，形成需求规格说明书
C．对子系统进行概要设计
D．拟定系统的实施方案

（26）A．系统设计文档 B．系统设计任务书
C．系统可行性分析报告 D．系统需求规格说明书

试题（25）、（26）分析

本题主要考查信息系统规划的基础知识。

系统规划是信息系统生命周期的第一个阶段，其任务是对企业的环境、目标及现有系统的状况进行初步调查，根据企业目标和发展战略，确定信息系统的发展战略，在考虑建设新系统所受各种约束的情况下，对建设新系统的需求做出分析与预测，研究建设新修通的必要性和可能性。系统规划完成后，将新系统建设方案及实施计划编写成系统设计任务书，作为系统建设的依据。系统规划的主要工作包括：对现有系统进行初步调查；分析和确定系统目标；分析系统的组成和基本功能；拟定系统的实施方案；进行系统的可行性研究；制订系统建设方案。

参考答案

（25）D　（26）B

试题（27）

以下关于系统调查时所画的系统组织结构图的叙述，错误的是__（27）__。

（27）A．组织结构图中，需要根据系统功能将组织结构重新划分

B．根据系统分析的范围，组织结构图只要描述与系统有关的部分

C．组织结构图中需要标明行政隶属关系

D．组织结构图中需要标明信息、物质、资金的流动关系

试题（27）分析

本题主要考查系统调查的相关知识。

组织结构是一个系统内部部门的划分及其相互关系。每个企业都有自己的组织结构图，它将企业分成若干部分，标明行政隶属关系。作为系统调查所画出的组织结构图，为了更好地表示部门间的业务关系，有必要补充其他关系，主要包括：除标明部门之间的领导与被领导关系外，还要标明信息、物质、资金的流动关系；图中各部门、各种关系的详细程度以突出重点为标准，即那些与系统目标明显关系不大的部分，可以简略或省去。

参考答案

（27）A

试题（28）、（29）

企业业务流程包含 3 个要素，分别是实体、对象和__（28）__。企业业务流程建模是业务流程分析的重要步骤，某公司开发的信息系统具有并行、异步、分布式和随机性等特征，在这种情况下，__（29）__建模方法比较合适。

（28）A．操作　B．数据　C．活动　D．处理

（29）A．标杆瞄准　B．IDEF　C．DEMO　D．Petri 网

试题（28）、（29）分析

企业业务流程包含 3 个要素，分别是实体、对象和活动。企业业务流程建模是业务

流程分析的重要步骤，常见的方法有标杆瞄准、IDEF、Petri 网、DEMO 和业务流程建模语言等。不同的建模方法适合建模的系统不同。标杆瞄准是一个连续、系统化地对外部领先企业进行评价的过程，通过分析和评价，确定出代表最佳实践的经营过程和工作过程，以便合理地确定本企业的业务流程；IDEF 是一系列建模、分析和仿真方法的统称，能够同时表达系统的活动与数据流，擅长表达业务流程的阶梯结构特征；DEMO 方法定义了信息系统中行为角色之间的通信方式，其基础理论是对话行为理论，适合表达多角色之间事务的因果和条件关系；Petri 网是一种图形化语言，擅长描述具有并行、异步、分布式和随机性等特征的信息系统。

参考答案

（28）C　（29）D

试题（30）、（31）

详细调查的目标是获取企业业务处理的方法，深入了解系统的处理流程，确定用户需求。详细调查强调科学合理，根据欲获取信息的不同，调查方法也各不相同。若想获取用户对系统的想法和建议等定性特征，则 （30） 方法比较合适；若想获取系统某些较为复杂的流程和操作过程，则 （31） 方法比较合适。

（30）A．抽样调查　B．阅读历史文档　C．开调查会　D．现场观摩

（31）A．抽样调查　B．阅读历史文档　C．开调查会　D．现场观摩

试题（30）、（31）分析

本题主要考查系统分析活动中的需求分析方面的相关知识。

详细调查是系统分析的一项重要活动，其目标是获取企业业务处理和方法，深入了解系统的处理流程，确定用户需求。详细调查强调科学合理，根据欲获取信息的不同，调查方法也各不相同。比较常见的详细调查方法包括收集资料、开调查会、个别访问、书面调查、抽样调查、现场观摩、参加业务实践和阅读历史文档等。其中收集资料是调查的根本手段；开调查会能够有效获取用户对系统的想法和建议等定性特征；个别访问通常作为开调查会的补充，可以根据需要对个别人进行详细访问；书面调查主要适用于系统比较复杂、调查范围较宽的情况；抽样调查主要适用于那些需要全面资料而又不可能进行全面调查，或者进行全面调查有困难，或者没有必要进行全面调查的情况；现场观摩适用于系统流程和操作过程复杂、难以用语言表达的情况；阅读历史文档主要适用于一些数据流比较复杂、工作表单较多的项目。

参考答案

（30）C　（31）D

试题（32）

以下关于需求获取方法的叙述中，（32）是正确的。

（32）A．问卷调查可以在短时间内，以低廉的价格从大量的回答中收集数据

B．用户访谈是最为灵活、成本最低的一种需求获取方法

C. 抽样能够提高需求获取效率，且不会受到系统分析师的主观因素影响

D. 用户访谈的成功与否与系统分析师的人际沟通能力无关

试题（32）分析

需求获取是一个确定和理解不同的风险承担者的需求和约束的过程。需求获取是否科学对获取的结果影响很大。由于大部分用户无法完整地描述需求，而且也不可能看到系统的全貌，因此需求获取只有通过系统分析师与用户的有效合作才能成功。

用户访谈是最基本的一种需求获取手段，其形式包括结构化和非结构化两种。结构化是指事先准备好一系列问题，有针对性地进行访谈；非结构化是指只列出一个粗略的想法，根据访谈的具体情况发挥。用户访谈具有良好的灵活性，有较宽广的应用范围。但是也存在许多困难，例如用户经常较忙，难以安排时间；面谈时信息量大，记录较为困难等。沟通过程中需要很多技巧，需要系统分析师具有足够的领域知识、丰富的经验以及较强的沟通能力。

问卷调查通过精心设计调查表，然后下发到相关人员的手中，请他们填写答案。与用户访谈相比，问卷调查可以在短时间内，以低廉的代价从大量的回答中收集数据。问卷调查的最大不足之处就是缺乏灵活性。系统分析师在采用问卷调查方式时，还应事先考虑到如何解决问卷返还率低的问题。

抽样是指从种群中系统地选出有代表性的样本集的过程，通过认真研究所选出的样本集，可以从整体上揭示种群的有用信息。抽样不仅可以用于收集数据，还可以用于采集访谈用户。通过抽样技术，不仅加快了数据收集的过程，而且提高了效率，从而降低了开发成本，并能减少数据收集的偏差。由于抽样技术基于统计学原理，样本规模的确定依赖于期望的可信度和已有的先验知识，很大程度上取决于系统分析师的主观因素，对系统分析师个人的经验和能力依赖性很强，要求系统分析师具有较高的水平和丰富的经验。

参考答案

（32）A

试题（33）、（34）

数据动态分析中，（33）属于数据随机变动属性，（34）属于数据固定个体变动属性。

（33）A. 库存余额　B. 客户基础资料　C. 会计科目　D. 产品月销售量

（34）A. 库存余额　B. 客户基础资料　C. 会计科目　D. 产品月销售量

试题（33）、（34）分析

本题考查数据属性分析的概念。

在信息系统中，经常用属性的名和属性的值来描述事物某些方面的特征。一个事物的特征可能表现在多个方面，需要用多个属性的名和其相应的值来描述。数据属性分析主要包括静态分析和动态分析。静态分析是指分析数据的静态特征，动态分析是指分析数据的动态特征。

数据的静态特征包括以下几个方面：

① 类型和长度。数据的类型通常有字符型、数值型、时间型、多媒体类型等，长度包括占用空间的大小、整数位数和小数位数等，这是建立数据库和分析处理所必须要求确定的内容。

② 取值范围。包括最大值、最小值等，这是数据输入、校对和审核所必须的。

③ 发生的业务量。包括数据发生的频率、峰值数据量和峰值时间、存储和保留的时间周期等。

④ 哪些业务使用这些数据。对应于CU矩阵中的“U”。

⑤ 重要程度和保密程度。重要程度决定了系统设计时的输入、校对、存储、复制、备份等功能，保密程度决定了网络设计和数据库设计时的措施，以及数据访问权限体系的设置。

数据的动态特性有三种，分别是固定值属性、固定个体变动属性和随机变动属性。

具有固定值属性的数据，其值一般不随时间而改变。例如，生产活动中物料主数据、客户基础资料、会计科目等。固定值数据一般比较稳定，可以提前准备。但是，由于客观环境是在不断变化的，因此稳定也是相对的，要定期维护，保持其准确性。

具有固定个体变动属性的数据项，对总体来说具有相对固定的个体集，但是对于个体来说其值是变动的。例如，销售管理中的订单数量，购买商品的客户名称基本上是固定的，但每个客户每次订购商品的数量都在变化。固定个体变动属性的数据一旦建立，就要随时维护，例如库存余额、车间在制品余额、总账余额、未结销售订单和未结采购订单等。

具有随机变动属性的数据项，其个体是随机出现的，其值也是变动的。例如，销售管理系统中的产品月累计销售量，并非每月每个产品都有销售量，可能某个产品在某个月无销售量。随机变动属性的数据是根据用户对管理工作的需要，由系统按照一定的逻辑程序，经过运算形成的。它是一种经过加工处理的信息，供管理人员掌握经营生产状况，进行分析和决策。

参考答案

（33）D　（34）A

试题（35）

RUP中的软件过程在时间上被分解为4个顺序的阶段：初始阶段、细化阶段、构建阶段和移交阶段。架构的确定与建立是在__（35）__完成的。

（35）A. 初始阶段　B. 细化阶段　C. 构建阶段　D. 移交阶段

试题（35）分析

RUP中的软件过程在时间上被分解为4个顺序的阶段，分别是初始阶段、细化阶段、构建阶段和移交阶段。

初始阶段的任务是为系统建立业务模型并确定项目的边界。初始阶段的实现过程

为：明确项目规模，建立项目的软件规模和边界条件，包括验收标准；了解环境及重要的需求和约束，识别系统的关键用例；评估项目风险，在基于 RUP 的迭代式软件过程中，很多决策要受风险决定，要达到这个目的，开发人员需要详细了解项目所面临的风险，并对如何降低或处理风险有明确的策略；制订项目计划，估计整个项目的总体成本、进度和人员配备，综合考虑备选架构，评估设计和自制/外购/复用方面的方案，从而估算出成本、进度和资源；阶段技术评审，初始阶段结束时要进行一次技术评审，检查初始阶段的目标是否完成，并决定继续进行项目还是取消项目。

细化阶段的任务是分析问题领域，建立完善的架构，淘汰项目中最高风险的元素。在细化阶段，必须在理解整个系统的基础上，对架构做出决策，包括其范围、主要功能和诸如性能等非功能需求，同时为项目建立支持环境。细化阶段的实现过程为：确定架构，建立一个已确定基线的架构，并验证其将在适当时间、以合理的成本支持系统需求；制订构建阶段计划，为构建阶段制订详细的过程计划并为其建立基线；建立支持环境；选择构建；阶段技术评审。构建阶段的主要任务是通过优化资源和避免不必要的报废和返工，使开发成本降到最低；完成所有所需功能的分析。

在构建阶段，要开发所有剩余的构件和应用程序功能，把这些构建集成为产品，并进行详细测试。构建阶段的主要任务是通过优化、开发和测试，快速完成可用的版本；确定软件、场地和用户是否已经为部署软件做好准备。

移交阶段的重点是确保软件对最终用户是可用的。移交阶段的主要任务是进行 β 测试，制作产品发布版本，对最终用户支持文档定稿，按用户的需求确定新系统，培训用户和维护人员，获得用户对当前版本的反馈，基于反馈调整产品等。移交阶段结束时也要进行技术评审，评审目标是否实现，是否应该开始演化过程，用户对交付的产品是否满意等。

参考答案

（35）B

试题（36）、（37）

用于增加对象功能的设计模式是<u>（36）</u>；用于限制对象访问的设计模式是<u>（37）</u>。

（36）A．Adapter　B．Decorator　C．Delegation　D．Proxy

（37）A．Adapter　B．Decorator　C．Delegation　D．Proxy

试题（36）、（37）分析

装饰（Decorator）模式是一种对象结构型模式，可以动态地给一个对象增加一些额外的职责。就增加对象功能来说，装饰模式比生成子类实现更为灵活。

代理（Proxy）模式可为某个对象提供一个代理，并由代理对象控制对原对象的引用。代理模式能够协调调用者和被调用者，能够在一定程度上降低系统的耦合度。

参考答案

（36）B　（37）D

试题（38）

下列关于敏捷方法的叙述，（38）是错误的。

（38）A．敏捷方法强调可工作的软件胜过大量的文档

B．敏捷方法强调软件过程与工具胜过个体和交互

C．敏捷方法强调尽早提交有价值的软件

D．敏捷方法强调小版本发布

试题（38）分析

敏捷方法是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷方法中，软件项目的构建被切分成多个子项目，各个子项目成果都经过测试，具备集成和可运行的特征。在敏捷方法中，从开发者的角度来看，主要的关注点有短平快的会议、小版本发布、较少的文档、合作为重、客户直接参与、自动化测试适应性计划调整和结队编程；从管理者角度来看，主要的关注点有测试驱动开发、持续集成和重构。

敏捷方法在几周或几个月的时间内完成相对较小的功能，强调的是尽早将尽可能小的可用功能交付使用，并在整个项目周期中持续改善和增强，并且强调团队中的高度协作。敏捷方法主要适用于以下场合：

① 项目团队人数不能太多，适合于规模较小的项目。

② 项目经常发生变更。敏捷方法适用于需求懵懂并且快速改变的情况，如果系统有比较高的关键性、可靠性、安全性要求时，则可能不完全适合。

③ 高风险项目的实施。

④ 从组织结构的角度看，组织结构的文化、人员、沟通性决定了敏捷方法是否适用。

参考答案

（38）B

试题（39）

以下关于依赖倒置原则的叙述中，正确的是（39）。

（39）A．要针对实现编程，而不是针对接口编程

B．在程序中尽量使用具体类进行编程，而少使用抽象层类

C．在程序代码中传递参数时或在组合关系中，尽量引用层次高的抽象层类

D．软件实体应对扩展开放而对修改关闭

试题（39）分析

依赖倒置原则是指抽象不应该依赖于细节，细节应当依赖于抽象。换言之，要针对接口编程，而不是针对实现编程。在程序代码中传递参数时或在组合（或聚合）关系中，尽量引用层次高的抽象层类，即使用接口和抽象类进行变量类型声明、参数类型声明和方法返回类型声明，以及数据类型的转换等，而不要用具体类来做这些事情。为了确保该原则的应用，一个具体类应当只实现接口和抽象类中声明过的方法，而不要给出多余

的方法，否则将无法调用到在子类中增加的新方法。

实现开闭原则的关键是抽象化，并且从抽象化导出具体化实现，如果说开闭原则是 OOD 的目标，那么依赖倒置原则就是 OOD 的主要机制。有了抽象层，可以使得系统具有较好的灵活性，在程序中尽量使用抽象层进行编程，而将具体类写在配置文件中，这样如果系统行为发生变化，则只需要扩展抽象层，并修改配置文件，而无须修改原有系统的源代码，在不修改的情况下来扩展系统功能，满足开闭原则的要求。依赖倒置原则是 COM、CORBA、EJB、Spring 等技术和框架背后的原则之一。

参考答案

（39）C

试题（40）

在数据库系统中，为了保证数据库的__（40）__，通常由 DBA 使用 DBMS 提供的授权功能为不同用户授权。

（40）A．可靠性　　B．安全性　　C．一致性　　D．完整性

试题（40）分析

本题考查数据库安全控制方面的基础知识。

数据库管理系统的安全措施有 3 个方面：

① 权限机制：通过权限机制，限定用户对数据的操作权限，把数据的操作限定在具有指定权限的用户范围内，以保证数据的安全。在标准 SQL 中定义了授权语句 GRANT 来实现权限管理。

② 视图机制：通过建立用户视图，用户或应用程序只能通过视图来操作数据，保证了视图之外的数据的安全性。

③ 数据加密：对数据库中的数据进行加密，可以防止数据在存储和传输过程中失密。

参考答案

（40）B

试题（41）、（42）

在数据库设计的需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计的四个阶段中，基本 E-R 图是__（41）__；数据库逻辑结构设计阶段的主要工作步骤依次为__（42）__。

（41）A．需求分析阶段形成的文档，并作为概念结构设计阶段的设计依据
B．逻辑结构设计阶段形成的文档，并作为概念结构设计阶段的设计依据
C．概念结构设计阶段形成的文档，并作为逻辑结构设计阶段的设计依据
D．概念结构设计阶段形成的文档，并作为物理设计阶段的设计依据

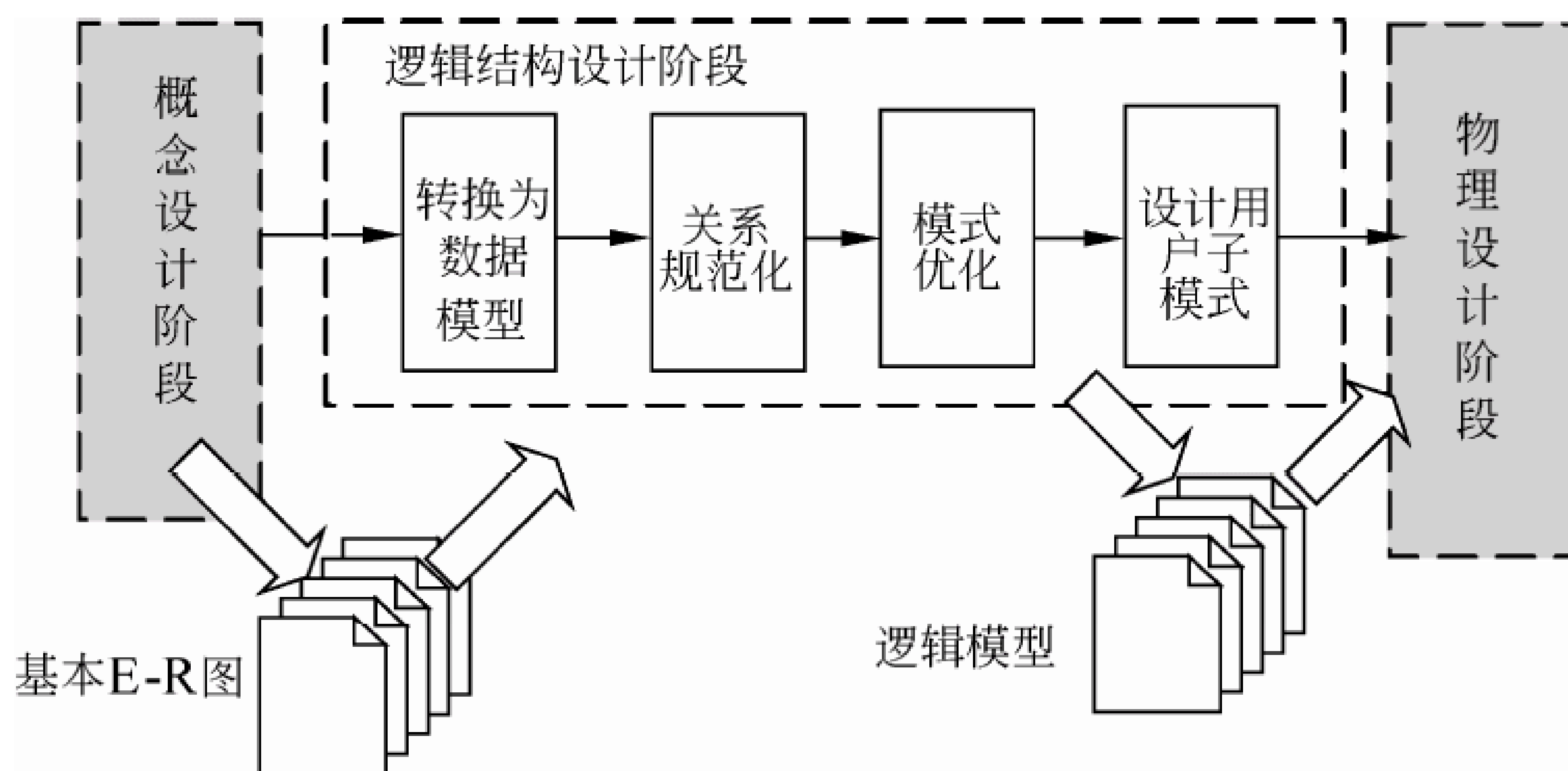
（42）A．关系规范化→转换为数据模型→模式优化→设计用户模式
B．转换为数据模型→关系规范化→模式优化→设计用户模式
C．模式优化→设计用户模式→关系规范化→转换为数据模型

D. 设计用户模式→模式优化→关系规范化→转换为数据模型

试题（41）、（42）分析

本题考查数据库设计方面的基础知识。

概念结构设计是与数据模型无关的，而一个数据库系统的实现，是以具体的 DBMS 为基础的，在概念结构设计完成之后，就要依照选用的 DBMS，进行与该 DBMS 支持的数据模型相对应的逻辑结构设计。逻辑结构设计即是在概念结构设计的基础上进行数据模型设计，可以是层次、网状模型和关系模型，由于当前的绝大多数 DBMS 都是基于关系模型的，E-R 方法又是概念结构设计的主要方法，如何在全局 E-R 图基础上进行关系模型的逻辑结构设计成为这一阶段的主要内容。在进行逻辑结构设计时并不考虑数据在某一 DBMS 下的具体物理实现，即数据是如何在计算机中存储的。逻辑结构设计阶段的主要工作步骤如下图所示。



从上图可见，逻辑结构设计阶段的主要工作步骤依次为：转换为数据模型→关系规范化→模式优化→设计用户子模式。

参考答案

（41）C （42）B

试题（43）～（45）

给定关系模式科室 K（科室号，科室名，负责人，科室电话）、医生 Y（医生号，医生名，性别，科室号，联系电话，家庭地址）和患者 B（病历号，患者名，性别，医保号，联系方式），并且 1 个科室有多名医生，1 名医生属于 1 个科室；1 名医生可以为多个患者诊疗，1 个患者也可以找多名医生诊疗。

科室与医生之间的“所属”联系类型、医生与患者之间的“诊疗”联系类型分别为__（43）__；其中__（44）__。下列查询“肝胆科”医生的医生名、联系电话及家庭住址的关系代数表达式中，查询效率最高的是__（45）__。

（43）A. 1:1、n:m B. n:m、1:1 C. n:m、1:n D. 1:n、n:m

（44）A.“诊疗”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和患者名作为主键

B.“诊疗”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和病历号作为主键

C．“所属”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和科室名作为主键

D．“所属”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和科室号作为主键

（45）A．$\pi_{6,9,10}(\sigma_{1=8}(\mathbf{K}\times\mathbf{Y}))$　　B．$\pi_{6,9,10}(\sigma_{1=8\wedge2='肝胆科'}(\mathbf{K}\times\mathbf{Y}))$

C．$\pi_{6,8,9}(\sigma_{2='肝胆科'}(\mathbf{K}\bowtie\mathbf{Y}))$　　D．$\pi_{3,4,5}(\pi_1(\sigma_{2='肝胆科'}(\mathbf{K}))\bowtie\mathbf{Y})$

试题（43）～（45）分析

根据题意可知一个科室有多名医生，一名医生属于一个科室，所以科室与医生之间的“所属”联系类型为 1:n；又因为一名医生可以为多个病人诊疗，一个病人也可以找多名医生诊疗，所以医生与病人之间的“诊疗”联系类型为 n:m。

当医生与病人之间的“诊疗”联系类型为 n:m 时，需要转换为一个独立的关系，并将医生号和病历号作为主键。

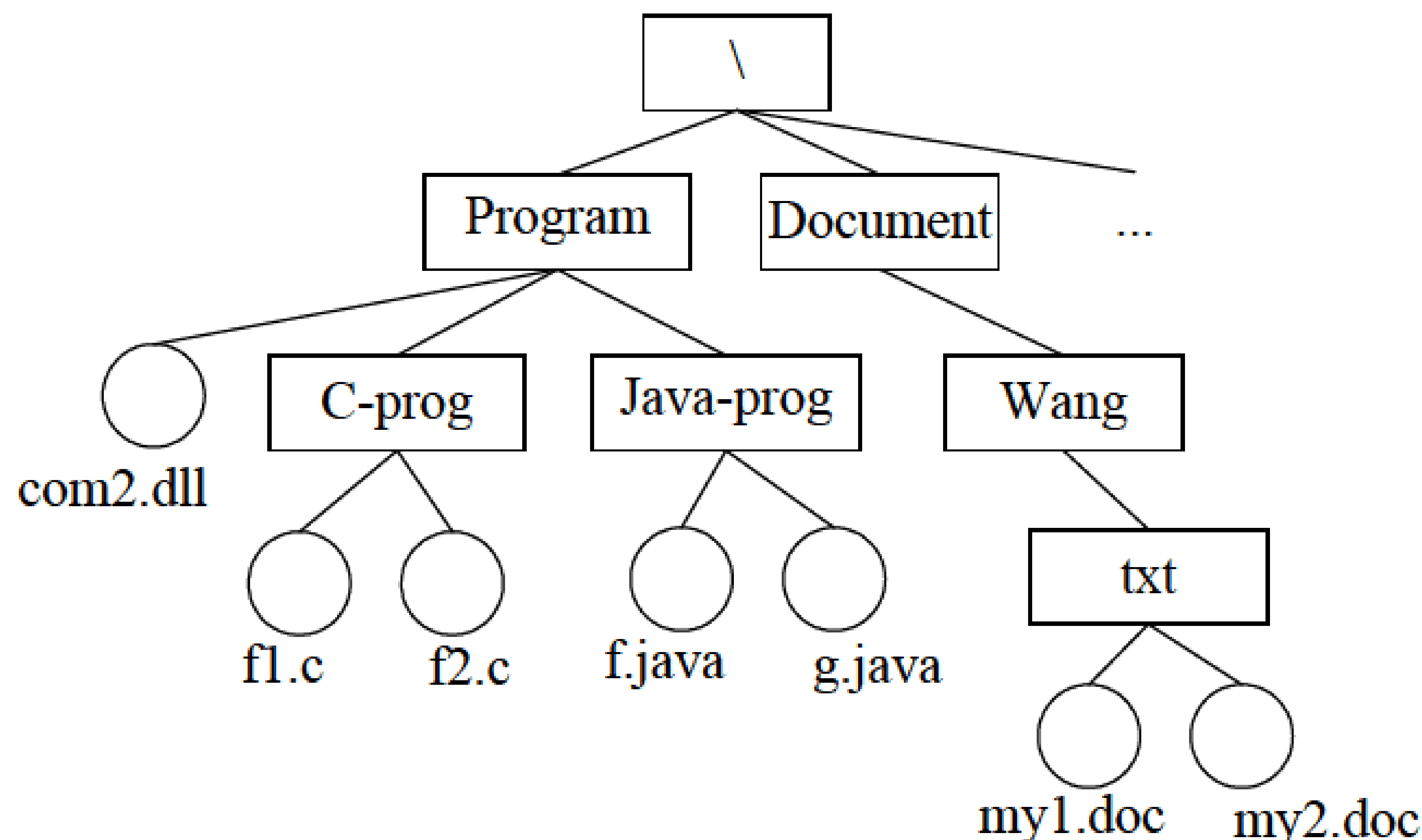
根据关系代数表达式查询优化的准则 1“提早执行选取运算”，即对于有选择运算的表达式，应优化成尽可能先执行选择运算的等价表达式，以得到较小的中间结果，减少运算量和从外存读块的次数。准则 2“合并乘积与其后的选择运算为连接运算”，即在表达式中，当乘积运算后面是选择运算时，应该合并为连接运算，使选择与乘积一道完成，以避免做完乘积后，需再扫描一个大的乘积关系进行选择运算。

参考答案

（43）D　（44）B　（45）D

试题（46）、（47）

若某文件系统的目录结构如下图所示，假设用户要访问文件 f.java，且当前工作目录为 Program，则该文件的全文件名为__（46）__，绝对路径和相对路径分别为__（47）__。



（46）A．f.java　　B．Java-prog\f.java

C．Program\Java-prog\f.java　　D．\Program\Java-prog\f.java

（47）A．Program\Java-prog\和\Java-prog\　　B．\Java-prog\和 Program\Java-prog\

C．\Program\Java-prog\和 Java-prog\　　D．Java-prog\和\Program\Java-prog\

试题（46）、（47）分析

路径名是由操作系统查找文件所经过的目录名以及目录名之间的分隔符构成的。在 Windows 系统中文件的全文件名为路径名+文件名。

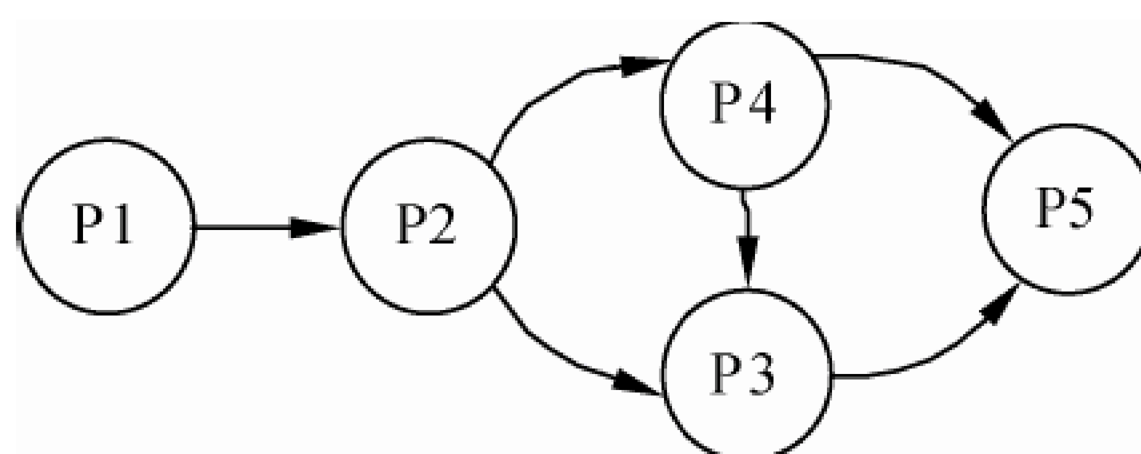
按查找文件的起点不同可以将路径分为：绝对路径和相对路径。从根目录开始的路径称为绝对路径；从用户当前工作目录开始的路径称为相对路径，相对路径是随着当前工作目录的变化而改变的。

参考答案

（46）D （47）C

试题（48）～（50）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 的前趋关系图如下所示：



若用 PV 操作控制这 5 个进程的同步与互斥，程序如下：

```
begin
    S1,S2,S3,S4,S5,S6: semaphore; //定义信号量
    S1:=0;S2:=0;S3:=0;S4:=0;S6=0;
    Cobegin
        Process P1   process P2   process P3   process P4   process P5
         Begin        Begin        Begin        Begin        Begin
                       [a];         [c];         [e];         P(S5);
           P1 执行;     P2 执行;     P3 执行;     P4 执行;     P(S6);
           V(S1);      [b];         [d];         [f];         P5 执行;
         end;         end;         end;         end;         end;
    Coend;
end.
```

程序中空 a 和空 b 处应分别为__（48）__，空 c 和空 d 处应分别为__（49）__；空 e 和空 f 处应分别为__（50）__。

（48）A. V（S1）和 V（S2）V（S3） B. P（S1）和 V（S2）V（S3）

C. P（S1）和 P（S2）V（S3） D. P（S1）和 P（S2）P（S3）

（49）A. V（S2）V（S4）和 V（S5） B. P（S2）V（S4）和 V（S5）

C. P（S2）P（S4）和 V（S5） D. P（S2）V（S4）和 P（S5）

（50）A. V（S3）和 V（S4）V（S6） B. P（S3）和 V（S4）V（S6）

C．P（S3）和 P（S4）V（S6）　　D．P（S3）和 V（S4）P（S6）

试题（48）～（50）分析

根据前趋图，P2 进程需要等待 P1 进程的通知，故需要利用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，P2 进程运行结束需要利用 V 操作分别通知 P3 和 P4 进程，所以用 V（S2）操作通知 P3 进程，用 V（S3）操作通知 P4 进程。

根据前趋图，P3 进程开始运行前必须等待 P2 和 P4 进程的通知，需要用 P（S2）操作测试 P2 进程是否运行完，用 P（S4）操作测试 P4 进程是否运行完，P2 进程运行结束需要利用 V（S5）操作通知 P5 进程。

根据前趋图，P4 进程开始运行前必须等待 P2 进程的通知，需要用 P（S3）操作测试 P2 进程是否运行完，故空 e 应填写 P（S3）。P4 进程运行结束需要利用 V 操作通知 P3 和 P5 进程，故空 g 应填写 V（S4）V（S6）。

参考答案

（48）B　（49）C　（50）B

试题（51）、（52）

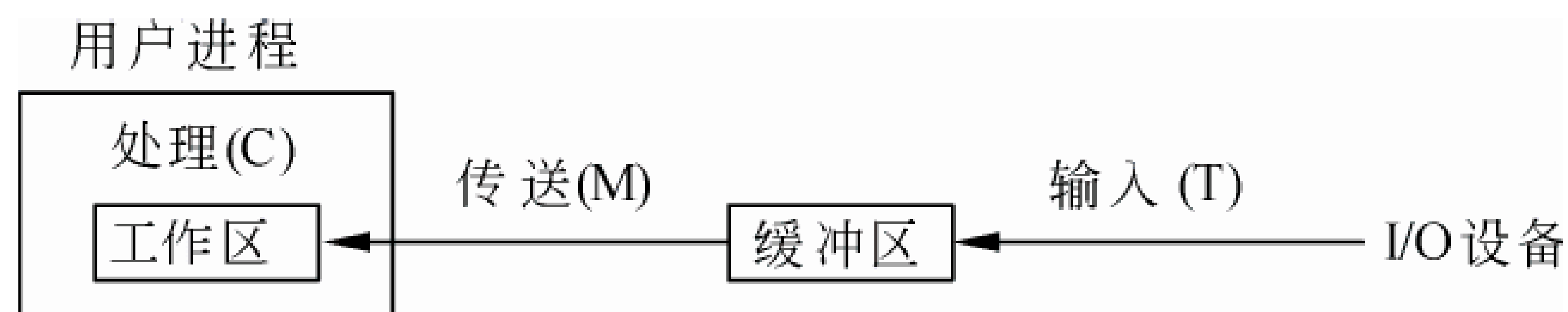
假设磁盘块与缓冲区大小相同，每个盘块读入缓冲区的时间为 100μs，缓冲区送入用户区的时间是 60μs，系统对每个磁盘块数据的处理时间为 50μs。若用户需要将大小为 10 个磁盘块的 File1 文件逐块从磁盘读入缓冲区，并送用户区进行处理，那么采用单缓冲需要花费的时间为__（51）__μs；采用双缓冲需要花费的时间为__（52）__μs。

（51）A．1000　B．1110　C．1650　D．2100

（52）A．1000　B．1110　C．1650　D．2100

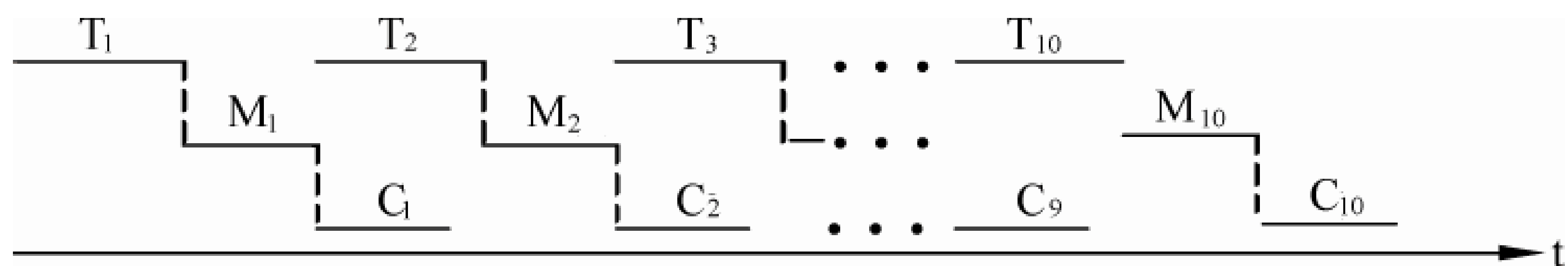
试题（51）、（52）分析

在块设备输入时，假定从磁盘把一块数据输入到缓冲区的时间为 T，缓冲区中的数据传送到用户工作区的时间为 M，而系统处理（计算）的时间为 C，如图（a）所示。



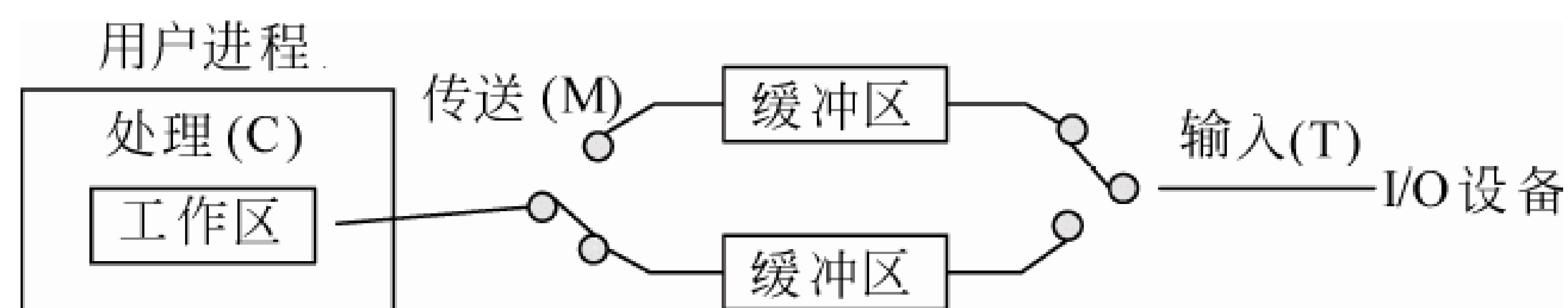
图（a）　单缓冲工作过程图

当第一块数据送入用户工作区后，缓冲区是空闲的可以传送第二块数据。这样第一块数据的处理 C1 与第二块数据的输入 T2 是可以并行的，依此类推，如图（b）所示。系统对每一块数据的处理时间为：Max(C,T)+M。因为，当 T>C 时，处理时间为 M+T；当 T<C 时，处理时间为 M+C。本题每一块数据的处理时间为 100+60=160，File1 文件的处理时间为 160×10+50=1650。



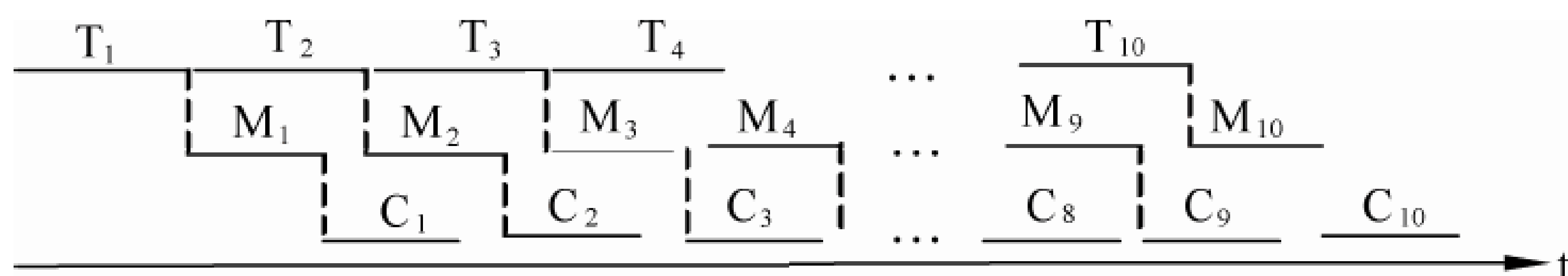
图（b）　单缓冲并行工作示意图

双缓冲工作方式基本方法是在设备输入时，先将数据输入到缓冲区 1，装满后便转向缓冲区 2。此时系统可以从缓冲区 1 中提取数据传送到用户区，最后由系统对数据进行处理，如图（c）所示。



图（c）　双缓冲工作过程图

双缓冲可以实现对缓冲区中数据的输入 T 和提取 M、与 CPU 的计算 C，三者并行工作，如图（d）所示。所以双缓冲进一步加快了 I/O 的速度，提高了设备的利用率。在双缓冲时，系统处理一块数据的时间可以粗略地认为是 Max(C，T)。如果 $C<T$，可使块设备连续输入；如果 $C>T$，则可使系统不必等待设备输入。本题每一块数据的处理时间为 100，采用双缓冲需要花费的时间为 100×10+50+60=1110。



图（d）　双缓冲并行工作示意图

参考答案

（51）C　（52）B

试题（53）

设某信息系统明年初建成后预计在第 i（i=1、2、…n）年将能获得经济效益 C_i 元，则该系统总的经济效益可以估计为 （53） 元，其中 r 是贴现率（利率）。

（53）A. $\sum_{i=1}^{n} C_i$　　B. $\sum_{i=1}^{n} C_i(1+r)^i$

C. $\sum_{i=1}^{n} C_i(1+r)^{i-1}$　　D. $\sum_{i=1}^{n} C_i(1+r)^{-i}$

试题（53）分析

本题考查应用数学（系统效益评估）知识。

某信息系统明年初建成。第 1 年能获得经济效益 C_1 元，按现值计算就是 $C_1/(1+i)$元，因为，现值*(1+i)= C_1。第 2 年获得经济效益 C_2 元，按现值计算就是 $C_2/(1+i)^2$ 元。依此类推，n 年后，获得的总经济效益应等于供选答案 D 中的表达式。

参考答案

（53）D

试题（54）、（55）

根据近几个月的数据统计，某车次火车到站晚点时间 t（分钟）的概率分布密度函数可用函数 $f(t)=k(10-t)^2$（$0\leqslant t\leqslant 10$）来描述，因此可以计算出其中的待定系数 k=__（54）__，晚点超过 5 分钟的概率为__（55）__。

（54）A．0.003　　B．0.03　　C．0.3　　D．3

（55）A．1/32　　B．1/16　　C．1/8　　D．1/4

试题（54）、（55）分析

本题考查应用数学（概率统计）知识。

本题中，某次列车的晚点时间 t 是随机变量（$0\leqslant t\leqslant 10$），其分布密度函数 f(t)意味着晚点时间在（t,t+Δt）这个时间段内的概率为 f(t)Δt。由于总概率为 1，因此

$$\int_0^{10} k(10-t)^2 dt = 1$$

从而 k=0.003。晚点时间超过 5 分钟的概率为

$$\int_5^{10} 0.003(10-t)^2 dt = 1/8$$

参考答案

（54）A　（55）C

试题（56）

某乡规划了村村通公路网建设方案连接其所属 6 个村，每两个村之间至多只有一条公路相连，各条公路互不重叠。因此，各村所连接的公路条数形成一个 6 数序列。以下 4 个序列中，除__（56）__外都是不可能的。

（56）A．5，4，3，3，2，2　　B．5，5，4，3，2，1

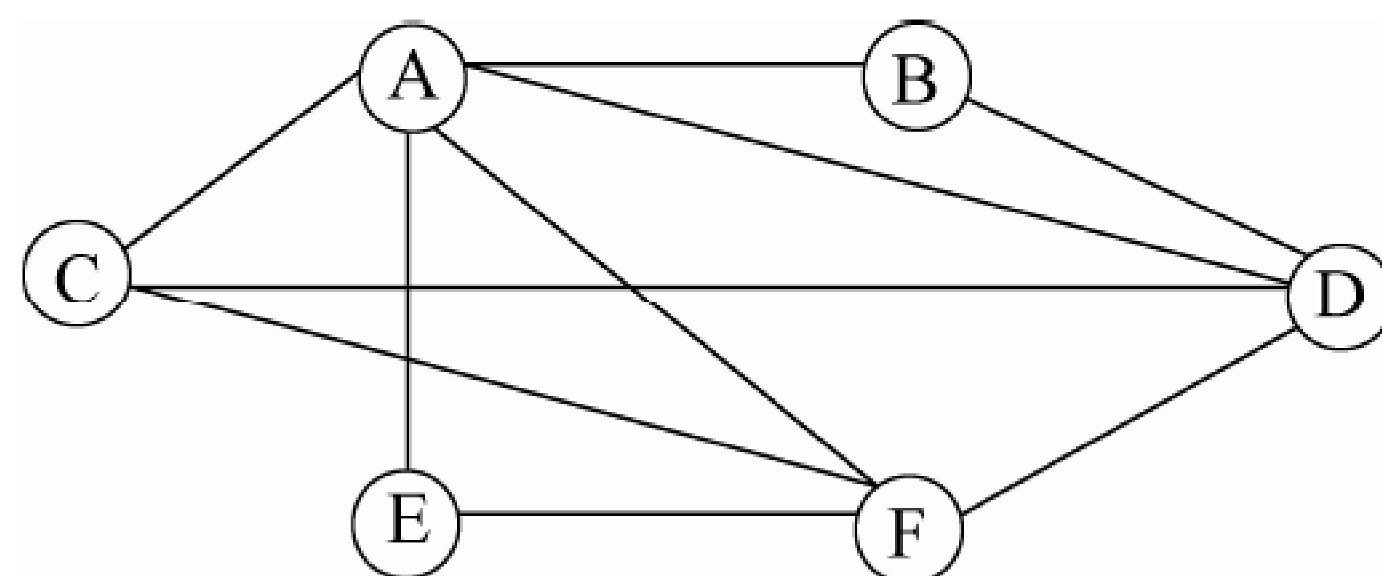
C．5，4，4，3，1，1　　D．5，4，4，3，2，2

试题（56）分析

本题考查应用数学（图论）知识。

每条公路在序列中都被计算两次，因此，6 数序列的总和应是偶数。供选答案 A 中各数之和为奇数，所以不可能。供选答案 B 中的前两数 5 表示有两个村与其他各村都有公路相连，因此不可能存在只有 1 条公路的村，所以 B 也不可能。供选答案 C 中最后 1 村只有 1 条公路，而第 1 村与其他各村都相连，因此这两个村之间有公路连接。不算这两村及其间的公路后，形成 5 个村和 5 数序列 4，4，4，3，1。该序列中，既然前 3 村中每村都与其他 4 村都相连，那么，每个村的公路数至少为 3，所以 C 也是不可能的。

D 是可能的，如下图，其中各村公路的条数为：A-5，B-2，C-3，D-4，E-2，F-4。



参考答案

（56）D

试题（57）

某书店准备向出版社订购一批本地旅游新版书，书的定价为每本 30 元，订购价为每本 15 元。如果该书在年底前尚未售出，则不得不以每本 5 元的价格退回给出版社。根据以往经验，按定价售出 150 本、160 本、170 本、180 本的概率分别为 0.1、0.2、0.4、0.3。为获取最大期望利润，该书店应订购此书__（57）__本。

（57）A．160　　B．161～169　　C．170　　D．171～180

试题（57）分析

本题考查应用数学（决策论）知识。

根据题意，我们先对订购 150 本、151～159 本、160 本、161～169 本、170 本、171～179、180 本的多种情况，以及按书定价售出 150 本、160 本、170 本、180 本的多种可能，分别计算其利润值，填入下表（设 0<x<10）：

各种订购与销售情况的利润	可售 150 本	可售 160 本	可售 170 本	可售 180 本	期望利润
	0.1	0.2	0.4	0.3	
订购 150 本	2250	2250	2250	2250	2250
订购 150+x 本	2250-10x	2250+15x	2250+15x	2250+15x	2250+12.5x
订购 160 本	2150	2400	2400	2400	2375
订购 160+x 本	2150-10x	2400-10x	2400+15x	2400+15x	2375+7.5x
订购 170 本	2050	2300	2550	2550	2450
订购 170+x 本	2050-10x	2300-10x	2550-10x	2550+15x	2450-2.5x
订购 180 本	1950	2200	2450	2700	2425

再根据各种销售情况的概率计算出期望利润。从表中看出，在订购 170 本时能获得最大利润 2450 元。

参考答案

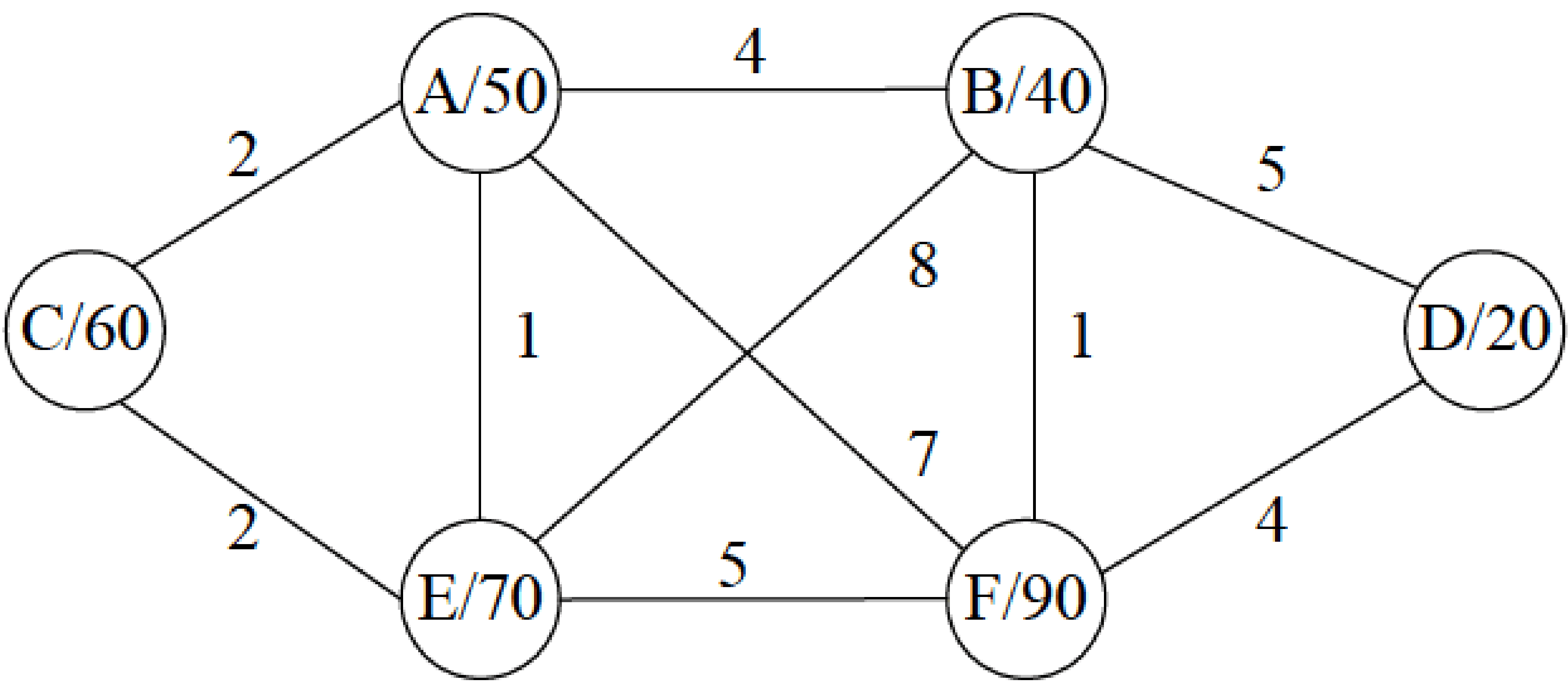
（57）C

试题（58）

已知有 6 个村 A～F，相互间的道路距离（单位：里）如下图所示。计划在其中某村建一所学校。据统计，各村希望来上学的学生人数分别为 50、40、60、20、70、90。

为使全体学生上学所走的总距离最短，学校应建在__（58）__村。

（58）A．A　　B．B　　C．E　　D．F



试题（58）分析

本题考查应用数学（图论）知识。

根据题意，各村之间的最短距离（单位：里）可列表如下：

从＼到	A	B	C	D	E	F
A	0	4	2	9	1	5
B	4	0	6	5	5	1
C	2	6	0	11	2	7
D	9	5	11	0	9	4
E	1	5	2	9	0	5
F	5	1	7	4	5	0

各村到候选校村的学生人里数列表如下：

从＼到	A	B	C	D	E	F
A/50	0	200	100	450	50	250
B/40	160	0	240	200	200	40
C/60	120	360	0	660	120	420
D/20	180	100	220	0	180	80
E/70	70	350	140	630	0	350
F/90	450	90	630	360	450	0
总和	980	1100	1330	2300	1000	1140

从表中看出，学生人里数总和最少的是各村到 A 村 980 人里，因此学校应建在 A 村。

参考答案

（58）A

试题（59）

两学生分别在笔直的高速公路 A、B 两处对车流进行记录。设 A 和 B 相距 d 米，车

1 和车 2 先后匀速行驶依次经过了 A、B 处，车 1 经过 A、B 处的时间分别为 T_{1A} 和 T_{1B}，车 2 经过 A、B 处的时间分别为 T_{2A} 和 T_{2B}，则当车 2 经过 B 处时，与车 1 的距离为__（59）__米。

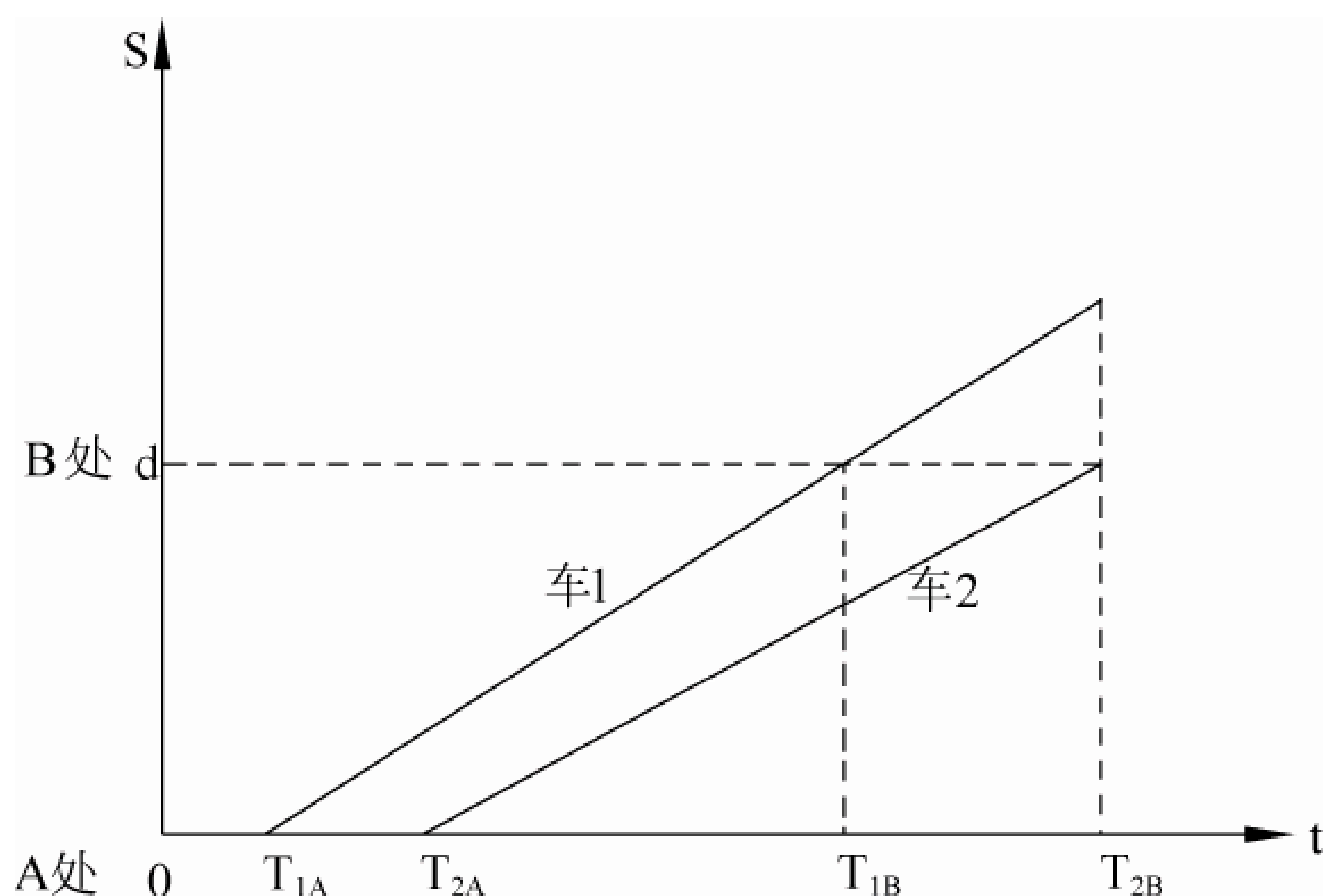
（59）A. $d|T_{2B}-T_{1B}|/(T_{1B}-T_{1A})$　　B. $d(T_{2A}-T_{1A})/(T_{1B}-T_{1A})$

C. $d|T_{2B}-T_{1B}|/(T_{2B}-T_{2A})$　　D. $d(T_{2B}-T_{1A})/(T_{2B}-T_{2A})$

试题（59）分析

本题考查应用数学（数学建模）知识。

根据题意，车 1 的速度为 $d/(T_{1B}-T_{1A})$，车 2 的速度为 $d/(T_{2B}-T_{2A})$。两车的行驶过程如下图所示：



当车 2 在 B 处时（时间为 T_{2B}），车 2 距离 A 处 d 米，而车 1 已从 A 处出发行驶了时间$(T_{2B}-T_{1A})$，因此距离 A 处 $d(T_{2B}-T_{1A})/(T_{1B}-T_{1A})$米。

因此两车相距$|d(T_{2B}-T_{1A})/(T_{1B}-T_{1A})-d| = d|T_{2B}-T_{1B}|/(T_{1B}-T_{1A})$米。

对于 $T_{1A} < T_{2A} \leqslant T_{1B} \leqslant T_{2B}$，$T_{1A} < T_{1B} \leqslant T_{2A} < T_{2B}$ 或 $T_{1A} < T_{2A} < T_{2B} \leqslant T_{1B}$ 多种情形，计算结果（注意绝对值）相同（有可能车 2 比车 1 先到达 B 处）。

参考答案

（59）A

试题（60）

某台计算机的 CPU 主频为 1.8GHz，如果 2 个时钟周期组成 1 个机器周期，平均 3 个机器周期可完成 1 条指令，则该计算机的指令平均执行速度为__（60）__MIPS。

（60）A. 300　　B.600　　C. 900　　D. 1800

试题（60）分析

本题主要考查对计算机性能度量方面知识的理解与掌握。

根据题干：计算机的 CPU 主频为 1.8GHz，2 个时钟周期组成 1 个机器周期，平均 3 个机器周期可完成 1 条指令，则执行一条指令需要 2×3=6 个时钟周期，CPU 的主频为 1800MHz，因此执行速度为 1800/6=300MIPS。

参考答案

（60）A

试题（61）

以下关于系统性能评估方法的描述，错误的是__（61）__。

（61）A．指令执行速度法常用每秒百万次指令运算（MIPS）评估系统性能

B．基准程序法主要针对 CPU（有时包括主存）的性能，但没有考虑 I/O 结构、操作系统、编译程序的效率等对系统性能的影响

C．等效指令速度法评估系统性能时需要计算各类指令在程序中所占的比例

D．综合理论性能法（CPT）采用每秒百万次理论运算（MTOPS）评估系统性能

试题（61）分析

本题主要考查对各种系统性能评估方法的理解与掌握。

指令执行速度法常用每秒百万次指令运算（MIPS）评估系统性能；等效指令速度法评估系统性能时需要计算各类指令在程序中所占的比例；综合理论性能法（CPT）采用每秒百万次理论运算（MTOPS）评估系统性能；基准程序法主要针对 CPU（有时包括主存）的性能，通常也会考虑 I/O 结构、操作系统、编译程序的效率等对系统性能的影响。

参考答案

（61）B

试题（62）

以下编码方法中，__（62）__不属于熵编码。

（62）A．算术编码　B．霍夫曼编码　C．行程编码　D．香农-范诺编码

试题（62）分析

本题考查数据压缩编码技术中熵编码的基本常识。

根据信息论的基本原理，数据压缩的理论极限是信息熵。如果要求编码过程中不丢失信息量，即要求保存信息熵，这种信息保持编码叫熵编码，属于无失真编码，它是根据消息出现概率的分布特性而进行的编码技术。熵编码方法主要包含哈夫曼编码、香农-范诺编码以及算术编码等。

参考答案

（62）C

试题（63）

MPEG-7 是 ISO 制定的__（63）__标准。

（63）A．多媒体视频压缩编码　B．多媒体音频压缩编码

C．多媒体音、视频压缩编码　D．多媒体内容描述接口

试题（63）分析

MPEG 是 Moving Picture Expert Group 的简称，最初是指由国际标准化组织 ISO

和国际电工委员会 IEC 联合组成的一个研究视频和音频编码标准的专家组。同时 MPEG 也用来命名这个小组所负责开发的一系列音、视频编码标准和多媒体应用标准。

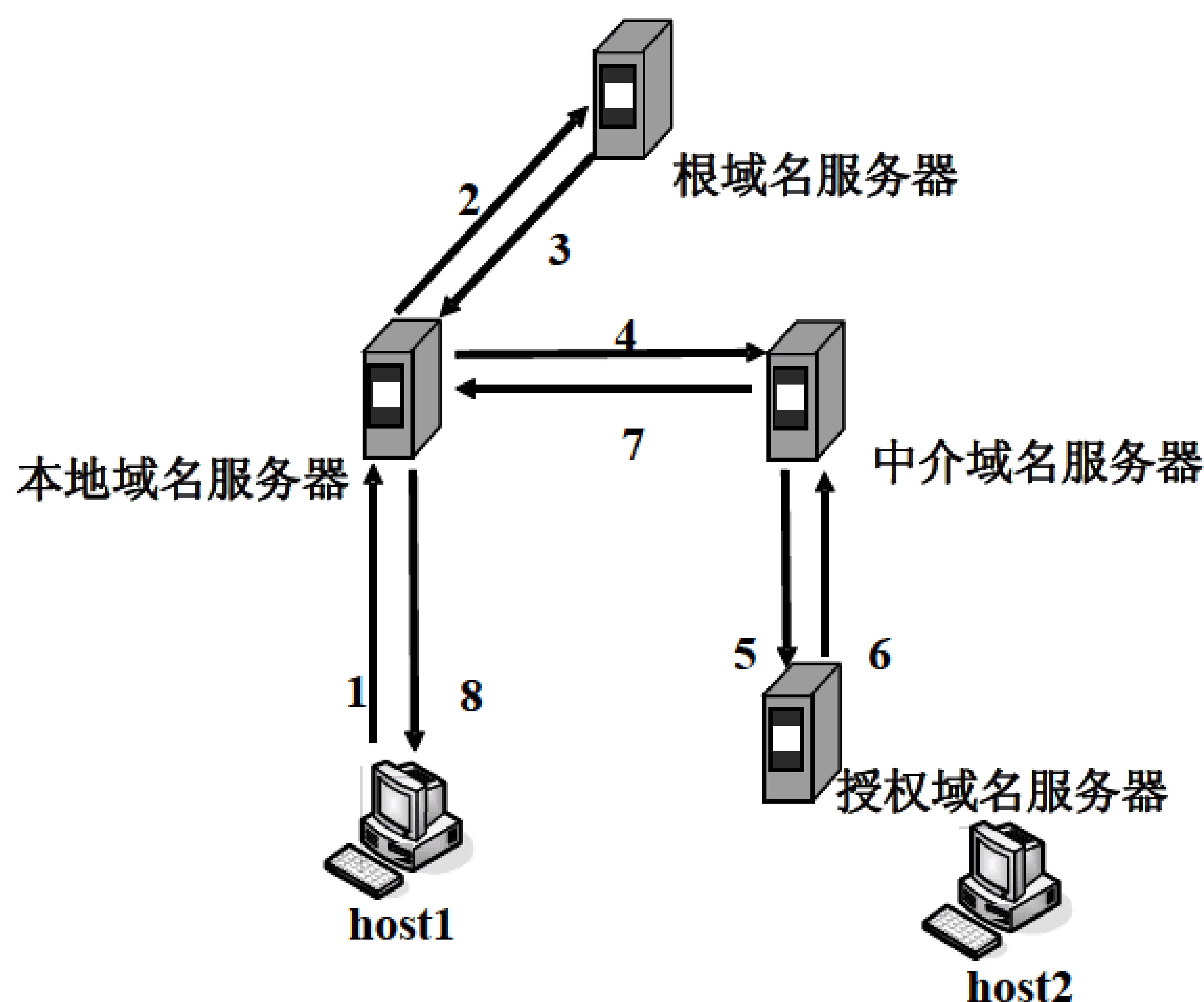
这个专家组至今为止已制定和制定中的标准主要包括 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 和 MPEG-21 标准。其中 MPEG-1、MPEG-2 和 MPEG-4 主要针对音、视频编码技术，而 MPEG-7 和 MPEG-21 则已经不再是音、视频压缩编码的标准：MPEG-7 是多媒体内容描述接口标准，而 MPEG-21 是多媒体应用框架标准。

参考答案

（63）D

试题（64）

主机 host1 对 host2 进行域名查询的过程如下图所示，下列说法中正确的是<u>（64）</u>。



（64）A．根域名服务器采用迭代查询，中介域名服务器采用递归查询
　　B．根域名服务器采用递归查询，中介域名服务器采用迭代查询
　　C．根域名服务器和中介域名服务器均采用迭代查询
　　D．根域名服务器和中介域名服务器均采用递归查询

试题（64）分析

本题考查域名服务器进行域名解析时的查询方法。

DNS 客户端都配置了一个或多个 DNS 服务器的地址，无论是静态或动态配置的，这些 DNS 服务器都是用户所在域的授权服务器，而用户主机则是该域的成员。当用户在浏览器地址栏输入一个域名时，客户端就可以向本地的 DNS 服务器发出查询请求。查询过程分为两种查询方式：

① 递归查询：当用户发出查询请求时，本地服务器要进行递归查询。这种查询方式要求服务器彻底地进行名字解析，并返回最后的结果——IP 地址或错误信息。如果查

询请求在本地服务器中不能完成，那么服务器就根据它的配置向域名树中的上级服务器进行查询，在最坏的情况下可能要查询到根服务器。每次查询返回的结果如果是其他名字服务器的 IP 地址，则本地服务器要把查询请求发送给这些服务器做进一步的查询。

② 迭代查询：服务器与服务器之间的查询采用迭代的方式进行，发出查询请求的服务器得到的响应可能不是目标的 IP 地址，而是其他服务器的引用（名字和地址），那么本地服务器就要访问被引用的服务器，做进一步的查询。如此反复多次，每次都更接近目标的授权服务器，直至得到最后的结果——目标的 IP 地址或错误信息。

因此，根域名服务器采用迭代查询，中介域名服务器采用递归查询。

参考答案

（64）A

试题（65）

一家连锁店需要设计一种编址方案来支持全国各个店面销售网络，店面有 300 家左右，每个店面一个子网，每个子网中的终端最多 50 台，该连锁店从 ISP 处得到一个 B 类地址，应该采用的子网掩码是__（65）__。

（65）A．255.255.255.128　　B．255.255.252.0
　　　C．255.255.248.0　　D．255.255.255.224

试题（65）分析

每个子网有 50 台终端，至少要占用 6 位地址码。300 家门店需要占用 9 位地址码。对于 B 类网络，用第三字节的 8 位和第四字节的 1 位来区分不同的门店子网，用第四字节的 7 位作为子网内的主机地址，是一种合适的编址方案。

参考答案

（65）A

试题（66）

网络系统设计过程中，物理网络设计阶段的任务是__（66）__。

（66）A．分析现有网络和新网络的各类资源分布，掌握网络所处的状态
　　　B．依据逻辑网络设计的要求，确定设备的具体物理分布和运行环境
　　　C．根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划
　　　D．理解网络应该具有的功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络

试题（66）分析

物理网络是逻辑网络的具体实现，通过对设备的物理分布、运行环境等的确定来确保网络的物理连接符合逻辑设计的要求。在这一阶段，网络设计者需要确定具体的软硬件、连接设备、布线和服务的部署方案。

参考答案

（66）B

试题（67）

网络拓扑设计是计算机网络建设的第一步。它对网络的影响主要表现在__（67）__。

① 网络性能 ② 系统可靠性 ③ 出口带宽 ④ 网络协议

（67）A. ①、② B. ①、②、③ C. ③、④ D. ①、②、④

试题（67）分析

本题考查网络规划与设计，以及网络拓扑结构等知识。

网络拓扑结构不同，对网络的性能、系统可靠性、网络协议的选择均会造成影响；出口带宽与 ISP 提供的容量有关，与内部网络结构的设计无关。

参考答案

（67）D

试题（68）

在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶位和 2 位终止位，每秒钟传送 100 个字符，则有效数据速率为__（68）__。

（68）A. 100b/s B. 700b/s C. 800b/s D. 1000b/s

试题（68）分析

异步通信方案是把字符作为同步的单位，字符之间插入少量的同步信息。面向字符的同步协议依赖于具体的字符编码，不同字符编码的系统之间不能通信。按照本题意说明，每秒传送 100 个字符，每个字符中的有效信息占 7/11，所以有效数据速率为 $11 \times 100 \times 7/11 = 700$b/s。

参考答案

（68）B

试题（69）

关于网桥和交换机，下面的描述中正确的是__（69）__。

（69）A. 网桥端口数少，因而比交换机转发更快

B. 网桥转发广播帧，而交换机不转发广播帧

C. 交换机是一种多端口网桥

D. 交换机端口多，因而扩大可冲突域的大小

试题（69）分析

网桥和交换机都是第二层转发设备，即都是根据数据链路层地址转发（包括广播）数据包。二者的区别是网桥的端口数较少，一般是用主机插入多个网卡来连接多个子网，并通过软件来实现分组过滤功能。而交换机通常是采用专门的硬件实现，端口数较多。由于采用了专用硬件，因此交换机转发速度更快。无论网桥或交换机，一个端口就是一个冲突域。

参考答案

（69）C

试题（70）

下列关于 DHCP 的说法中，错误的是__（70）__。

（70）A．Windows 操作系统中，默认租约期是 8 天

B．客户机通常选择最先响应的 DHCP 服务器提供的地址

C．客户机可以跨网段申请 DHCP 服务器提供的 IP 地址

D．客户机一直使用 DHCP 服务器分配给它的 IP 地址，直至租约期结束才开始联系更新租约

试题（70）分析

本题考查 DHCP 协议及服务器的配置。

Windows 操作系统中，DHCP 提供的 IP 地址的默认租约期是 8 天；在有多个 DHCP 服务器响应时，客户机通常选择最先响应的 DHCP 服务器提供的地址；客户机可以通过中继代理跨网段申请 DHCP 服务器提供的 IP 地址；客户机一直使用 DHCP 服务器分配给它的 IP 地址，在租约期 50%时开始请求更新租约。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

Feasibility should be measured throughout the life cycle of system development. The scope and complexity of an apparently feasible project can change after the initial problems and opportunities are fully analyzed or after the system has been designed. Thus, a project that is feasible at one point may become infeasible later. The first feasibility analysis is conducted during the __（71）__. The __（72）__ represents a major feasibility analysis activity since it charts one of many possible implementations as the target for systems design. __（73）__ is a measure of how well the solution will work in the organization. It is also a measure of how people feel about the system. When it is determined in the later stages of the system life cycle, __（74）__ is often performed with a working prototype of the proposed system. This is a test of the system's user interfaces and is measured in how easy they are to learn and to use and how they support the desired productivity levels of the users. Economic feasibility has been defined as a cost-benefit analysis. The __（75）__ technique is a simple and popular method for determining if and when an investment will pay for itself.

（71）A．problem analysis phase　　B．preliminary investigation phase

C．requirements analysis phase　　D．decision analysis phase

（72）A．problem analysis phase　　B．preliminary investigation phase

C．requirements analysis phase　　D．decision analysis phase

（73）A．Operational feasibility　　B．Technical feasibility

C．Schedule feasibility　　D．Economic feasibility

（74）A． performance analysis　　B． control analysis
C． usability analysis　　D． interface analysis

（75）A． payback analysis　　B． return-on-investment analysis
C． present value　　D． time value of money

参考译文

可行性的判定贯穿于系统开发的生命周期。一个明显可行的项目，在全面分析了初始问题和机会或系统设计后，其范围和复杂性会发生变化。因此，某一时刻可行的项目在此后可能会变得不可行。第一次可行性分析在初始调研阶段进行。由于要绘制多个可能的实现方案之一作为系统设计的目标，决策分析阶段表示一个主要的可行性分析活动。操作可行性是对解决方案在企业中工作效果的度量，它也是衡量人们对于系统的感受。当它在系统生命周期后面的阶段被确定后，经常会用一个建议系统的工作原型进行可用性分析。这是对系统用户界面的一种测试，它通过系统如何易于学习和使用及系统如何支持用户所期望的生产力水平进行衡量。偿还分析技术是一种简单流行的方法用于确定是否及何时将收回成本。

参考答案

（71）B　（72）D　（73）A　（74）C　（75）A

第 14 章　2013 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于需求建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司拟为物流企业开发一套库存管理系统，该系统的部分需求陈述如下：

（1）库存管理系统主要包括货物入库管理、货物出库管理、仓库管理、统计报表和系统管理等功能。

（2）库存管理系统的用户包括仓库管理员、仓库经理和系统管理员，用户必须在注册后才能使用系统功能；用户可以选择使用邮件注册或电话注册。

（3）仓库管理员在进行出入库操作前必须先登录；仓库经理可以通过系统查看统计报表，如果前一个月的报表未生成，则系统自动生成统计报表，否则直接显示。

（4）系统管理员可以在系统中设置仓库温度范围，当仓库内温度超过最高值或者低于最低值时，系统自动调用温控管理操作，连接温度调节系统进行制冷或加热。

（5）仓库管理功能要求每个月 1 日零点对前一个月货物入库和出库记录进行数据汇总操作。

项目组决定构造用例模型以描述系统需求。

【问题 1】（6 分）

用例建模的首要任务是识别系统中的参与者。请根据题目中所描述的需求，识别出系统中有哪些参与者？

【问题 2】（7 分）

用例建模的主要工作是书写用例规约。用例规约通常包括哪几部分内容？

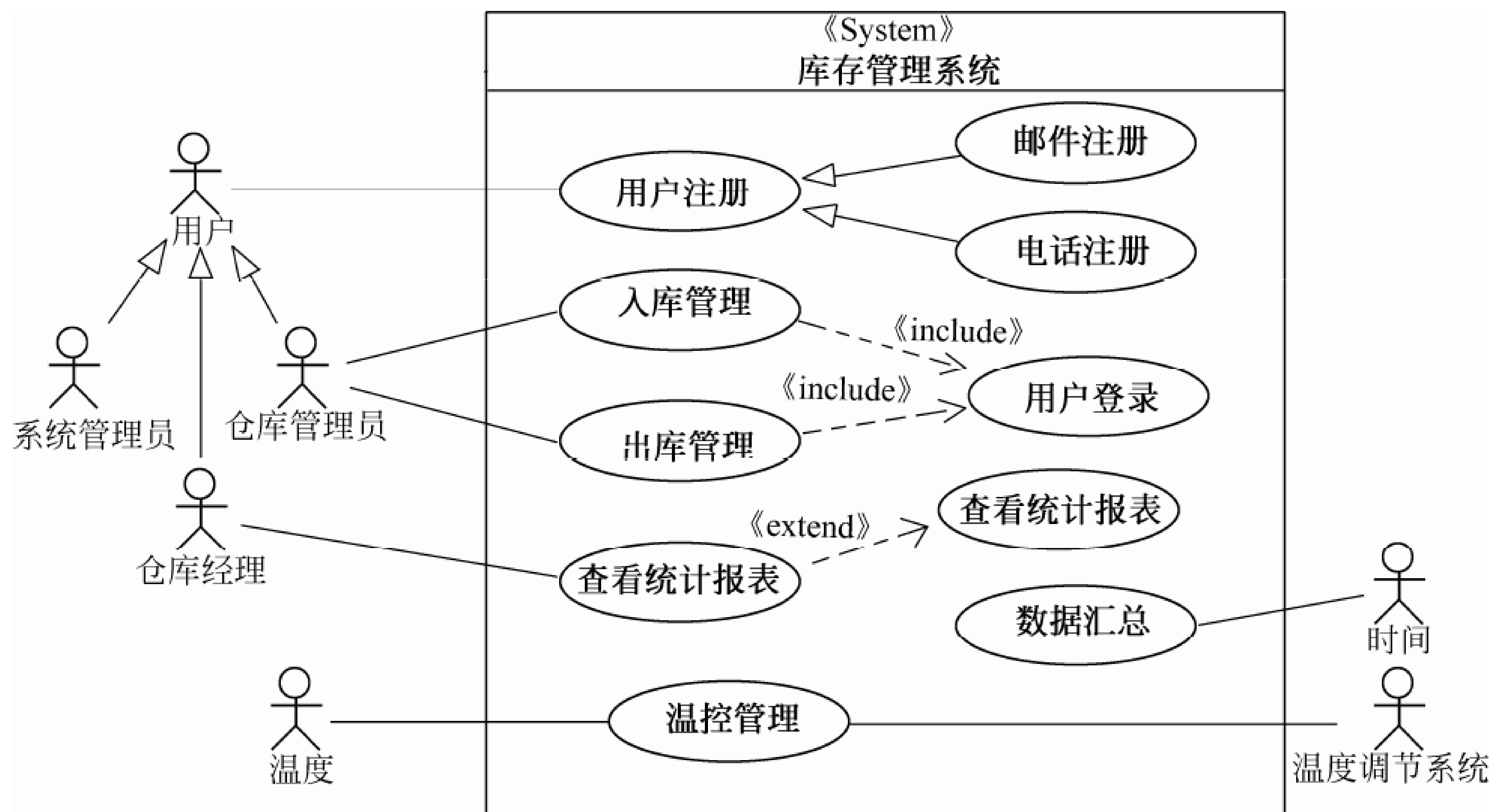
【问题 3】（12 分）

建立了用例模型后，可以利用用例之间的关系调整用例模型，用例之间的关系包括哪几种？对于每种关系，请根据题目中所描述的需求分别给出一组用例。

试题一分析

本题考查考生对于需求建模的掌握情况。

用例方法是一种需求建模技术，在获取系统需求并记录后，从用户的要求和期望中进行整理与提炼，从而建立用例模型。在面向对象分析方法中，构建用例模型一般需要经历四个阶段，分别是识别参与者、合并需求获得用例、细化用例描述和调整用例模型。根据题目所述需求，绘制系统用例图如下图所示。



【问题 1】

参与者可以表示与系统接口的任何事物和任何人，这可以包括人（不仅仅是最终用户）、外部系统和其他组织。根据需求陈述（2）可知系统的用户包括仓库管理员、仓库经理和系统管理员；根据需求陈述（4）和系统有交互关系的外部系统是温度调节系统，温度通过温度监控接口与系统关联；根据需求陈述（5）所描述时态事件，时间会触发系统的行为。所以参与者包括了仓库管理员、仓库经理、系统管理员、时间、温度、温度调节系统。

【问题 2】

用例模型是由用例图和每一个用例的详细描述——用例规约所组成的。RUP 中提供了用例规约的模板，每一个用例的用例规约都应该包含以下内容：用例名称，简要说明，事件流，非功能需求，前置条件和后置条件，扩展点，优先级。

【问题 3】

用例之间的关系有包含关系、扩展关系和泛化关系。

（1）包含关系：一个用例可以简单地包含其他用例具有的行为，并把它所包含的用例行为作为自身行为的一部分，这称作包含关系。用例“入库管理”和用例“用户登录”之间的关系、用例“出库管理”与用例“用户登录”之间的关系就属于包含关系；

（2）扩展关系：一个用例（扩展用例）可以被定义为基础用例的增量扩展，这称为扩展关系。用例“查看统计报表”和用例“生成统计报表”之间是扩展关系；

（3）泛化关系：一个用例被特别列举为一个或多个用例，这被称作用例泛化。用例“用户注册”和用例“电话注册”之间、用例“邮件注册”和用例“电话注册”之间属于泛化关系。

参考答案

【问题 1】

（1）仓库管理员；（2）仓库经理；（3）系统管理员；（4）时间；（5）温度；（6）温度调节系统。

【问题 2】

（1）用例名称；（2）简要说明；（3）事件流；（4）非功能需求；（5）前置条件和后置条件；（6）扩展点；（7）优先级。

【问题 3】

用例之间的关系有三种，分别是包含关系、扩展关系和泛化关系。

（1）包含关系：用例“入库管理”和用例“用户登录”之间的关系；用例“出库管理”与用例“用户登录”之间的关系；

（2）扩展关系：用例“查看统计报表”和用例“生成统计报表”之间的关系；

（3）泛化关系：用例“用户注册”和用例“电话注册”之间的关系；用例“邮件注册”和用例“电话注册”之间的关系。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于桌面云项目建设的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

某高校计算机学院实验中心有 5 个机房，200 个机位，主要承担学生计算机软件相关课程的上机实践任务。实验中心每年工作时间约为 200 天，每天平均工作时间为 8 小时。2013 年初，实验中心决定对机房进行升级改造，其中 UPS 电源等设备可利旧，不需要重新购置，改造后每个机位机器的基本配置要求见表 2-1。实验中心现公开征集硬件改造方案。

表 2-1　实验中心机器配置要求

	主机				显示器	交换机
技术指标	CPU	内存	硬盘	功率	尺寸 功率	传输速率 功率
规格	1 颗双核	4GB	500GB	250W 以内	21.5 英寸 30W 以内	千兆 40W 以内

一个月后，实验中心的主管从众多的改造方案中选择了 A 公司和 B 公司提出的方案进行最终评审。A 公司主张采用 PC 更新换代的方式进行改造，其主要的设备和报价如表 2-2 所示。

表 2-2　A 公司的改造方案

	主机（200 台）				显示器（200 台）	交换机（10 台）
技术指标	CPU	内存	硬盘	功率	尺寸 功率	传输速率 功率
规格	1 颗双核	4GB	500GB	230W	21.5 英寸 25W	24 口千兆 30W
单价	3100 元				900 元	1000 元

B 公司主张以桌面云的方式对实验中心进行全面改造，其主要的设备和报价情况如表 2-3 所示。

表 2-3 B 公司的改造方案

	服务器（14 台）				瘦客户机（200 台）	显示器（200 台）	交换机（11 台）	机架（2 台）
指标	CPU	内存	硬盘	功率	功率	尺寸 功率	传输速率 功率	尺寸
规格	4 颗 6 核	96GB	10TB	800W	23W	21.5 英寸 25W	24 口千兆 30W	42U
单价	30 000 元				500 元	900 元	1000 元	10 000 元

实验中心组织了多名专家召开了论证会，会上专家对这两种方案进行了评审，最终采纳了 B 公司的改造方案。

【问题 1】（7 分）

桌面云方案的核心是虚拟化技术，请用 200 字以内的文字说明什么是虚拟化技术，并从应用角度列举 3 种虚拟化技术。

【问题 2】（18 分）

请以 A 公司方案中的机器性能为基准，从应用模式、投入成本、运维成本、安全性、能源消耗等 5 个方面对两种方案进行详细比较（其中投入成本与能源消耗要求量化比较），说明为什么专家采纳了 B 公司的改造方案。

试题二分析

本题主要考查考生对云计算项目实施过程中的分析与规划问题的理解与掌握。

【问题 1】

本问题主要考查对云计算中的核心技术——虚拟化技术的理解与掌握情况。虚拟化技术是指将计算机物理资源如服务器、网络、内存及存储等予以抽象、转换后呈现出来，虚拟化后的资源不受现有物理资源的架设方式、地域及物理组态所限制，用户能够十分灵活地使用这些资源，常见的虚拟化资源主要包括计算和存储能力。从应用角度看，常见的虚拟化技术包括服务器虚拟化、展现层虚拟化、桌面虚拟化、应用程序虚拟化、网络虚拟化和存储虚拟化等。

【问题 2】

本问题主要考查考生对两种改造方案的具体认识，考生需要按照题干要求，从应用模式、投入成本、运维成本、安全性、能源消耗 5 个方面对两种方案进行详细比较，其中投入成本、能源消耗两个方面要求根据题干表格中给出的详细数据进行计算，给出两种方案的具体量化取值。应用模式、运维成本和安全性 3 个方面需要针对传统模式和云计算模式的特点，分别定性阐述两种方案的优劣。

参考答案

【问题 1】

虚拟化技术是指将计算机物理资源如服务器、网络、内存及存储等予以抽象、转换后呈现出来，虚拟化后的资源不受现有物理资源的架设方式、地域及物理组态所限制，用户能够十分灵活地使用这些资源，常见的虚拟化资源主要包括计算和存储能力。

从应用角度看，常见的虚拟化技术包括服务器虚拟化、展现层虚拟化、桌面虚拟化、应用程序虚拟化、网络虚拟化和存储虚拟化等。

【问题 2】

从应用模式角度分析，该计算中心的主要业务是为学生提供课程上机环境，因此对机器性能和网络带宽等指标要求不高，两种方案均满足要求。

从投入成本角度分析，A 公司的方案中，网络成本为 10*1000=1（万元），机器成本为（3100+900）*200=80（万元），总体成本为 81 万元；B 公司方案的网络成本为 11*1000=1.1（万元），机器成本中服务器成本 14*30 000=42（万元），瘦客户机和显示器成本（0.05+0.09）*200=28（万元），服务器电源、机架成本为 1*2=2（万元），总体成本为 73.1 万元。总体来说，B 公司的方案比 A 公司的方案节约投资 81–73.1=7.9（万元）。

从运维成本角度分析，A 公司的方案要求系统管理员对每台 PC 均进行安装、配置与维护，而采用 B 公司的方案，则只需要集中维护一套系统，能够大大降低系统的维护成本。

从安全性角度分析，B 公司的方案能够使得学生使用的操作系统托管在高安全性的 Unix/Linux 环境中，与 A 方案相比能够有效抵御病毒和木马侵袭。

从能源消耗角度分析，按照实验中心每天有效工作时间 8 小时，1 年工作 200 天计算，A 公司的方案中，单台机器功率为 230+25=255（W），单台交换机功率为 30W，一年总体能源消耗为（255*200+30*10）*200*8=82 080（kWh）；B 公司的方案中，单台服务器的功率为 800W，单台客户端的功率为 48W，单台交换机的功率为 30W，总体能源消耗为（800*14+48*200+30*11）*200*8=33 808（kWh）。可以看出 B 公司方案的能源消耗每年可节约 82 080–33 808=48 272（kWh）。

试题三（共 25 分）

阅读有关嵌入式系统新架构风格方面的描述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

在传统的嵌入式系统中，由于应用背景的不同，架构风格存在着差异。某公司长期从事各类嵌入式电子产品的研发工作，为了扩展业务，拟承担安全关键嵌入式产品的研制，为了统一本公司嵌入式产品的架构，以兼顾安全关键系统和非安全关键系统，公司领导层提出了采用国外近年新的跨领域嵌入式系统架构，新架构主要有 6 个特点：

（1）面向构件化；

（2）开放式；

（3）支持多种安全级别；

（4）服务的层次化；

（5）确定性核心；

（6）内部组合的标准化。

图 3-1 给出了跨领域嵌入式系统架构，图中 CS 表示领域无关的核心服务、OS 表示领域无关的选择性服务、DSC 表示领域相关的中心服务、DSO 表示领域相关的选择性服务。该架构通常称为“腰”型架构，将嵌入式系统分为核心服务层、域服务层和应用服务层三个层次，实现了应用间相对无关性设计，架构的腰部为与领域无关的核心服务。

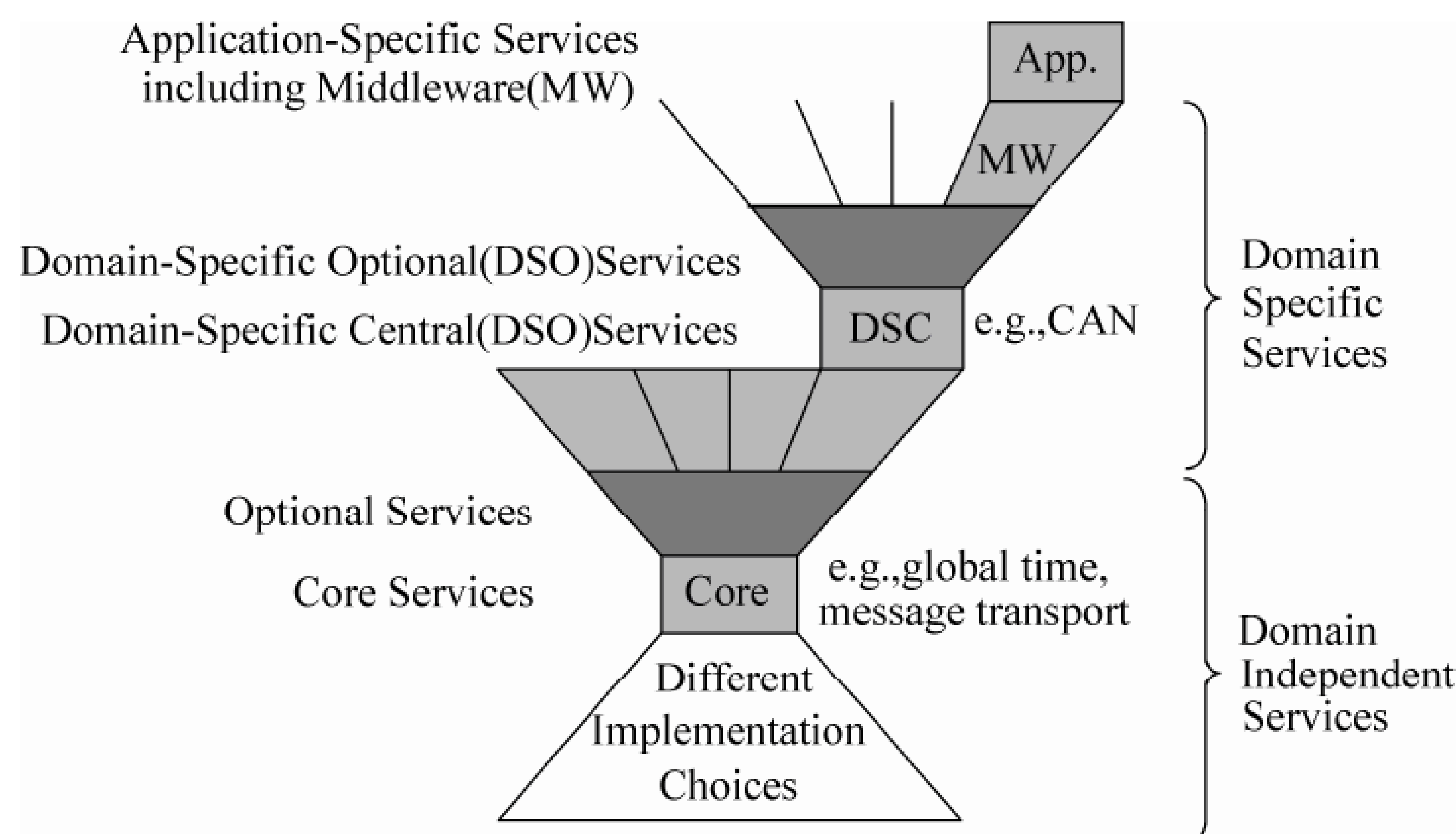


图 3-1 跨领域嵌入式系统架构

【问题 1】（8 分）

请用 200 字以内文字说明图 3-1“腰”型架构的特点。

【问题 2】（10 分）

针对图 3-1 的“腰”部的核心层，表 3-1 中给出了 10 种服务，请判断这些服务中哪些属于核心服务（Core Services），哪些属于选择性服务（Optional Service），将结果填到表 3-1 中。

表 3-1 10 种服务类归属 CS/OS 两类服务

序号	服 务 类 型	服务归属： Core Services 填 CS Optional Service 填 OS
1	内部连接服务	
2	外部存储器管理服务	
3	基本通信服务	
4	资源管理服务	
5	高级通信服务	
6	高级定时器服务	

续表

序号	服 务 类 型	服务归属： Core Services　填 CS Optional Service　填 OS
7	基本计时器服务	
8	构件执行服务	
9	可靠性服务	
10	基本配置服务	

【问题 3】（7 分）

该公司遵从图 3-1 定义的嵌入式架构风格，梳理了现有产品序列，定义了公司产品中涉及的软件主要包括以下 4 类：

（1）基于分区化的嵌入式操作系统（如：VxWorks653）；

（2）存储管理部件（如：文件系统）；

（3）支持产品互联的多种网络协议部件（如：TCP/IP、ppp、CAN、1394 等）；

（4）应用软件。

请根据你所掌握的上述软件的相关知识，说明这些软件应归属图 3-1 中核心服务层、域服务层和应用服务层中的哪一层。并举例说明上述软件提供的服务中哪些归属于架构的 OS、CS、DSC 和 DSO 服务，填写表 3-2。

表 3-2　4 类服务的服务举例

序号	服务类型	服务举例
1	CS	
2	OS	
3	DSC	
4	DSO	

试题三分析

本题主要考查考生对一种嵌入式系统新架构方案的理解和掌握情况。

【问题 1】

在给出“腰”型架构的基础上，本问题需要考生描述该架构的特征。可以看出，该架构主要有四个特点：

（1）此架构较好地支持了面向构件的设计方法；该特点在题干描述中有相关提示。该新架构主要有 4 个特点。

（2）核心服务层提供的服务与域无关，它提供两类服务，核心服务和选择服务。选择服务可用于多个域，必要的话，开发者可将选择服务从架构中摘除；该特点可以从架构图中看出。

（3）域服务层是针对某个具体应用领域所提供的一组服务，这组服务建立在核心服务和已确定的选择服务之上，为应用提供服务；该特点在题干描述中有提示：该架构通常称为"腰"型架构，将嵌入式系统分为核心服务层、域服务层和应用服务层三个层次，实现了应用间相对无关性设计，架构的腰部为与领域无关的核心服务。

（4）应用服务层是为每个具体应用所提供的服务（含中间件构件），它与具体应用紧密相关。该特点在题干描述中有提示：该架构通常称为"腰"型架构，将嵌入式系统分为核心服务层、域服务层和应用服务层三个层次，实现了应用间相对无关性设计，架构的腰部为与领域无关的核心服务。

【问题 2】

本问题主要考查考生对"腰"架构的理解与掌握，并据此填写各种服务的归属情况。可以看出，除基本通信、基本计时器和构件执行三个服务为核心服务外，其他服务均属于选择性服务。该问题的答案在"腰"型架构的中部有相关英文提示，考生应该能够从题目中充分捕获相关信息，帮助题目作答。

【问题 3】

本问题主要考查考生对"腰"型架构的应用情况，首先应该对题干中四类软件部件的功能进行理解，进而分类，最终完成表格填写。

参考答案

【问题 1】

（1）此架构较好地支持了面向构件的设计方法。

（2）核心服务层提供的服务与域无关，它提供两类服务，核心服务和选择服务。选择服务可用于多个域，必要的话，开发者可将选择服务从架构中摘除。

（3）域服务层是针对某个具体应用领域所提供的一组服务，这组服务建立在核心服务和已确定的选择服务之上，为应用提供服务。

（4）应用服务层是为每个具体应用所提供的服务（含中间件构件），它与具体应用紧密相关。

【问题 2】

序号	服 务 类 型	服务归属： Core Services 填 CS Optional Service 填 OS
1	内部连接服务	OS
2	外部存储器管理服务	OS
3	基本通信服务	CS
4	资源管理服务	OS
5	高级通信服务	OS

续表

序号	服 务 类 型	服务归属： Core Services　填 CS Optional Service　填 OS
6	高级定时器服务	OS
7	基本计时器服务	CS
8	构件执行服务	CS
9	可靠性服务	OS
10	基本配置服务	CS

【问题 3】

（1）

嵌入式操作系统	核心服务层
存储管理部件	核心服务层
网络协议部件	域服务层
应用软件	应用服务层

（2）

序号	服务类型	服 务 举 例
1	CS	任务管理服务、任务间通信服务、内存管理服务、中断服务和时间管理服务等
2	OS	文件的创建、打开、删除等服务
3	DSC	网络初始化服务、数据发送 / 接收服务、网络配置服务等
4	DSO	应用或上层中间件软件需要扩展的服务，如 RTC 时钟等

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库分析与设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 4。

某集团公司在各省均设有分公司，现欲建立全国统一的销售管理信息系统，以便总公司及时掌握各分公司的销售情况。公司成立专门的项目组进行该系统的研发工作，其中张工负责其中的数据库设计工作。

张工和需求分析小组紧密合作，在设计出数据流图和数据字典的基础上，给出了数据库关系模式和相应的索引设计。同时考虑到未规范化关系模式可能引起的各类数据错误，对关系模式进行了全面的规范化处理，使所有关系模式均达到了 3NF 或 BCNF。

在项目实施过程中，应用开发小组认为该设计方案未考虑应用功能的实际需求。如果严格按照设计方案实施，会对应用系统的整体性能产生较大影响。主要的原因在于进行数据查询时，会产生大量的多表连接操作，影响性能。而设计方案中的索引设计，并不能完全满足数据查询的性能要求。

应用开发小组还认为，该设计方案未考虑到信息系统中核心销售数据处理的特点：

各分公司在使用该信息系统时只能操作自己分公司的销售数据，无权操作其他分公司的销售数据；只有总公司有权利操作所有销售数据，以便进行统计分析。

应用开发小组要求，在数据库设计方案中，必须针对实际应用功能的实现来考虑关系模式的规范化，必要时需要采用逆规范化或解除规范化的方法来保证性能要求。

【问题 1】（8 分）

系统需要管理供应商和货物等信息，具体包括供应商姓名、地址以及货物名称、价格等，供应商可以提供 0～n 种货物，其公司地址也可能发生变化。请以供应商关系模式 supplier(name, address, product, price)为例，解释不规范的关系模式存在哪些问题。

【问题 2】（6 分）

应用开发小组认为张工的规范化设计虽然解决了未规范化关系模式带来的问题，但实际实现功能时会造成系统性能的下降。请解释其原因。

【问题 3】（5 分）

请解释逆规范化方法，说明其优缺点。

【问题 4】（6 分）

针对该信息系统中核心销售数据处理的特点，如采用关系表水平分割的逆规范化方法，请给出具体的解决方案，并说明该方案存在的问题。

试题四分析

数据库设计阶段主要分为需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计和评估维护五个阶段。本题主要考查的是数据库逻辑分析阶段的基本知识，以及应用中需要考虑的实际问题。

【问题 1】

本问题考查规范化的基本知识。

不满足关系模式规范化要求，会存在数据冗余、更新异常（修改异常）、插入异常、删除异常的问题。为解决上述问题，人们定义了规范的关系模式或范式，分别为 1NF、2NF、3NF、BCNF、4NF 和 5NF。关系模式规范化达到 BCNF 后，这些问题彻底被解决。实际应用中，一般只做到 3NF 或 BCNF。

问题中给出的供应商关系模式存在以下问题：

（1）数据冗余。如果供应商供应了多种货物，则他的地址被多次重复存储。

（2）修改异常（数据不一致）。由于数据冗余存储，当供应商地址改变时，必须修改所有相关记录，否则会造成地址数据不一致。

（3）插入异常。如果某供应商未提供货物，则无法记录该供应商的姓名和地址。

（4）删除异常。如果某供应商的所有货物均被删除，则丢失了该供应商的名称和地址。

【问题 2】

本问题考查关系模式分解的基本知识。

如果某关系模式存在存储异常等问题，可通过分解该关系模式来解决问题，将一个关系模式分解成几个子关系模式。

根据关系模式分解和规范化理论能够看出，数据库的规范化程度越高，数据库中的冗余信息就越少。然而，规范化使得关系模式不断被拆解，这样关系模式之间的结构就变得越来越复杂，在使用数据时频繁执行连接操作，而连接操作是最耗时间的，是数据库性能的制约因素。

开发小组认为设计方案中没有考虑应用功能的实际要求，将所有关系模式均规范到 3NF 或 BCNF，则在满足用户复杂、多样的数据操作请求时，必然会带来大量的多表连接操作，从而影响实际的数据查询性能。数据量大时，性能下降非常迅速。

【问题 3】

本问题考查关系模式的逆规范化或解除规范化的基本知识。

逆规范化或解除规范化方法，指的是将一个规范化的关系模式变成非规范化的关系模式，或者降低某个关系模式的范式标准（例如从 3NF 降低为 1NF）的过程。

从规范化和逆规范化的定义可以看出，严格的规范化必然导致众多的关系模式，使得关系模式结构复杂，引发频繁的连接操作，导致性能的下降。从这点上可以看出逆规范化操作的优点是改善和提高系统的性能。但反过来说，逆规范化导致了关系模式规范化程度的下降，从而会带来数据冗余、修改异常、插入异常和删除异常等问题，因此必须根据应用自身的特点，采用应用程序、触发器等额外手段来解决该问题。

【问题 4】

本问题考查逆规范化的实际应用。

在进行数据库设计时，需要考虑应用的实际需求，合理增加冗余属性，以提升系统性能。常用的措施有：

（1）将常用的计算属性（例如，总计和最大值等）存储到数据库实体中；

（2）重新定义实体，以减少外部属性数据或行数据的开销；

（3）将关系进行水平或垂直分割，以提升并行访问效率。

除了上述逻辑结构的设计外，物理设计对系统性能也起到了非常关键的作用。

根据本题的实际问题，可采用关系水平分割进行设计。

具体方案：根据分公司的不同，每个不同的分公司拥有单独的数据表。这样每个分公司在处理自己的销售数据时，和其他分公司互不干扰，性能得到提高。

问题有两点：当总公司获取全国总的销售数据时，需要对分公司的数据进行数据 union（并）操作，会带来额外的开销；信息系统中执行分公司应用功能时，需要动态根据分公司来选择不同的数据库表，增加了应用程序的复杂度。

参考答案

【问题 1】

存在以下问题：

（1）数据冗余。如果供应商供应了多种货物，则他的地址被多次重复存储。

（2）修改异常（数据不一致）。由于数据冗余存储，当供应商地址改变时，必须修改所有相关记录，否则会造成地址数据不一致。

（3）插入异常。如果某供应商未提供货物，则无法记录该供应商的姓名和地址。

（4）删除异常。如果某供应商的所有货物均被删除，则丢失了该供应商的名称和地址。

【问题 2】

规范化程度是通过模式分解来实现的，因此规范化程度越高，关系模式表达的概念越单一，生成的关系模式就越多。

实际应用的数据请求往往非常复杂而多样化，经常会出现一个请求中涉及多个概念、多个关系模式的情况。关系数据库通过多表连接查询来满足这种需求，而表与表之间的连接操作会带来较大的性能开销。

开发小组认为设计方案中没有考虑应用功能的实际要求，将所有关系模式均规范到 3NF 或 BCNF，则在满足用户复杂、多样的数据操作请求时，必然会带来大量的多表连接操作，从而影响实际的数据查询性能。数据量大时，性能下降非常迅速。

【问题 3】

逆规范化或解除规范化方法，指的是将一个规范化的关系模式变成非规范化的关系模式，或者降低某个关系模式的范式标准（例如从 3NF 降低为 1NF）的过程。

优点是避免进行表之间的连接操作，可以提高数据操作的性能。

缺点是随着范式标准的降低，必然会带来数据冗余、更新异常、插入异常和删除异常等问题，因此必须根据应用自身的特点，采用应用程序、触发器等额外手段来解决该问题。

【问题 4】

具体方案：根据分公司的不同，每个不同的分公司拥有单独的数据表。这样每个分公司在处理自己的销售数据时，和其他分公司互不干扰，性能得到提高。

问题有两点：

（1）当总公司获取全国总的销售数据时，需要对分公司的数据进行数据 union （并）操作，会带来额外的开销。

（2）信息系统中执行分公司应用功能时，需要动态根据分公司来选择不同的数据库表，增加了应用程序的复杂度。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于软件维护的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 4。

某企业两年前自主研发的消防集中控制软件系统在市场上取得了较好的业绩，目前已成功应用到国内外众多企业用户的消防管理控制系统中。该软件系统通过不同型号消防控制器连接各种消防器件，实现集中式消防告警信息显示与控制。该软件系统的系统

维护主管组织，对近期收集到的该软件系统的如下维护申请进行了讨论：

（1）将系统目前的专用报表功能改成通用报表生成功能，以适应未来用户可能提出的报表格式变化需求；

（2）在界面语言中增加德文支持，以满足新增的两个德国企业用户的使用要求；

（3）修正系统在与控制器通信时由于硬件网络故障导致的与控制器之间的连接失效，而控制器后续无法重新连接的问题；

（4）完成因某已支持型号消防控制器通信协议改变而导致的相应软件修改；

（5）增加与某新型号消防控制器的互连通信功能，以支持在后续推广过程中与该型号消防控制器进行互连；

（6）修正用户报告的由于系统从 Win7 平台迁移到最新发布的 Win8 平台而导致的部分显示功能失效的问题；

（7）修正用户报告的系统自动切换消防平面图形时部分器件位置显示错误的问题；

（8）改进系统历史消防告警记录的检索算法，以提高系统在处理大量消防报警记录时的效率；

（9）将系统目前针对某一特定数据库管理系统的数据库访问方式改成基于数据源的通用数据库访问方式，以适应用户可能提出的使用其他数据库管理系统的需求。

【问题 1】（6 分）

软件维护的内容通常分为正确性维护、适应性维护、完善性维护以及预防性维护四类，请用 300 字以内文字说明这 4 类软件维护内容的特点与区别。

【问题 2】（9 分）

请根据不同类型软件维护的特点，将上述（1）～（9）的维护申请填入表 5-1 相应的类别中。

表 5-1　维护申请分类表

维 护 类 型	维 护 申 请
（1）正确性维护	
（2）适应性维护	
（3）完善性维护	
（4）预防性维护	

【问题 3】（4 分）

对于软件维护申请的处理，首先需要确定维护工作的类型，不同类型的维护工作，其处理流程往往不同，图 5-1 是区分不同维护类型的典型处理流程，请将表 5-1 中代表维护类型的序号（1）～（4）填入图 5-1 的（a）～（d）。

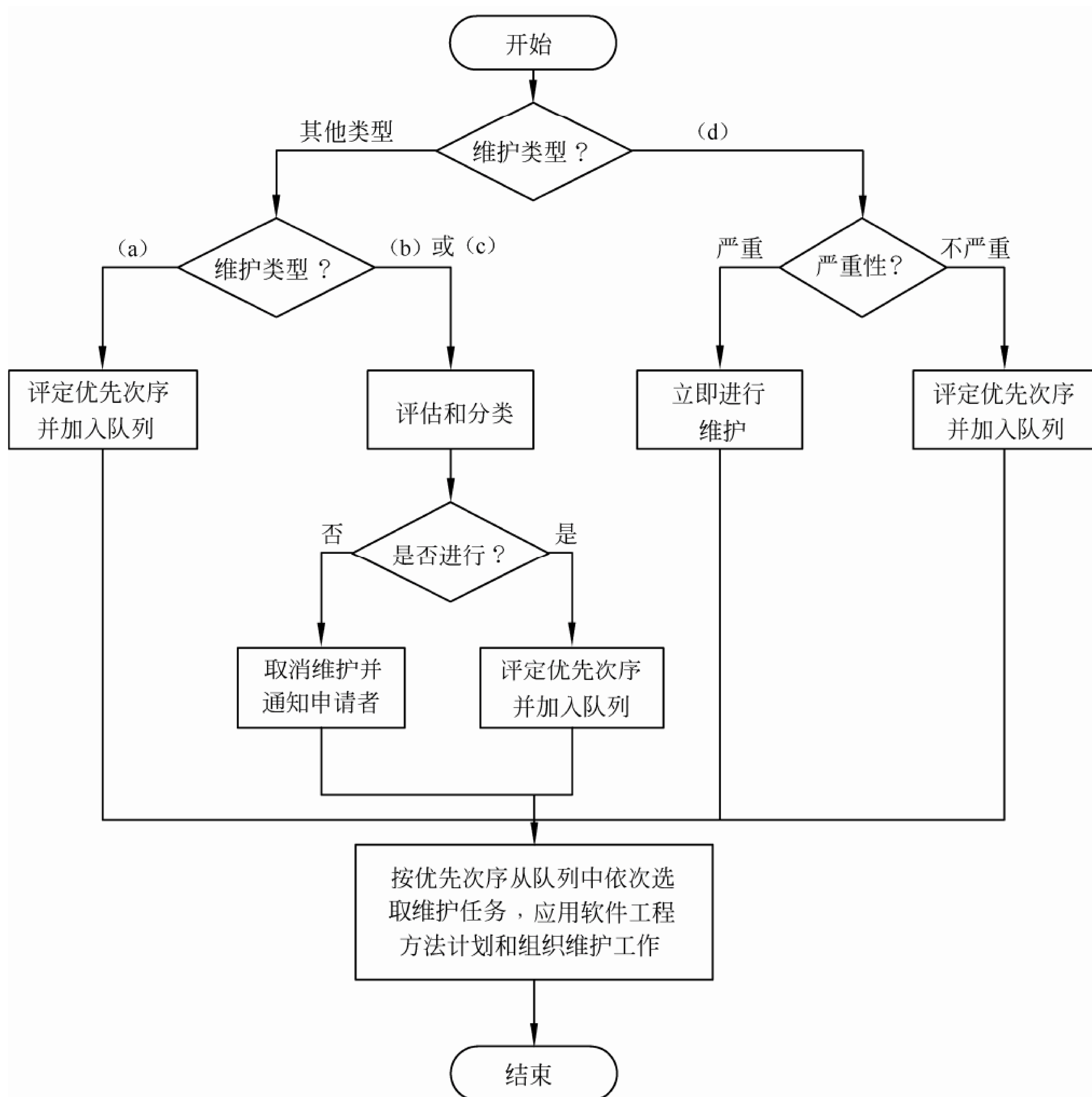


图 5-1 维护申请的分类处理流程

【问题 4】（6 分）

在讨论第（4）项维护工作的方案时，项目组发现与相应的消防控制器通信的子模块重用了企业之前淘汰的某款软件中实现相应功能的源代码，而现有技术人员没有参加过该代码的开发工作，并且重用的这部分代码开发不规范，其数据和代码结构设计都很差，相应的文档极不完整，维护记录也很简略。针对上述情况，项目组一致认为在原有代码基础上进行修改维护难度很大，因此决定采用软件工程的方法对该子模块进行重新设计、编码和测试，请从可行性和该模块后续可维护性两个方面简要分析采取这种方案的原因。

试题五分析

本题考查的是软件维护的基本概念及软件维护实施的基本方法。

【问题 1】

本问题考查的是软件维护内容的基本分类及特点，软件维护的内容不只是修正错误，按照维护性质的不同，可以将软件维护的内容分为正确性维护（或改正性维护）、适应性维护、完善性维护和预防性维护。

考生在解答时应注意区分正确性维护之外其他三种维护内容的差异，其中适应性维护指应用软件适应信息技术变化和管理需求变化而进行的修改，通常不涉及软件功能的扩充；而完善性维护指为扩充功能和改善性能而进行的修改，通常是指软件在投入使用并正常运行的过程中，针对用户提出的增加新功能、修改现有功能等要求进行的维护；预防性维护则指改进软件未来的可靠性或可维护性，或者为了给未来的改进提供更好的基础而对软件进行的修改。

【问题 2】

本问题考查考生按照维护性质将收集到的维护申请进行分类，以便后续进行处理的能力。

在问题说明中，维护申请（1）和（9）是为了提高软件未来的可维护性而需要进行的修改，分别通过修改报表生成模式及数据库访问方式，提高软件系统未来的可维护性，以适应未来用户可能提出的需求变化，因此应属于预防性维护。维护申请（2）、（5）和（8）均与软件使用过程中出现的新需求有关，（2）和（5）均涉及软件原设计中未包含的新功能需求，（8）则属于为改善性能而需进行的修改，且它们均和改进软件未来的可维护性或可靠性无关，因此这三项维护申请应属于完善性维护。维护申请（3）和（7）均与软件使用过程中发现的软件错误有关，因此应属于正确性维护。维护申请（4）和（6）分别是由于控制器部件更新和操作系统升级而需要进行的修改，均是为了适应新的软硬件环境变化而进行的修改，因此应属于适应性维护。

【问题 3】

本问题考查考生对不同类型维护申请处理流程的掌握，考生应能识别不同类型维护申请在处理流程上的关键差异。其中正确性维护需要首先评价错误的严重程度，如果错误非常严重（例如某个关键功能不能运行），则应立即进行维护实施，若错误不严重，则要与其他软件开发任务一起，统一安排实施，因此图 5-1 中的（d）应填（1）；与正确性维护类似，适应性维护申请因为涉及软件现有功能是否能够正常使用，因此一旦确认通常也是必须进行实施的，但适应性维护首先应评价维护申请并进行优先次序的分类，然后统一进行维护实施，因此图 5-1 中的（a）应填（2）；而对于完善性维护与预防性维护，出于对商业策略、当今和今后软件产品方向等方面的考虑，不是所有的完善性维护或预防性维护都会被接受，因此需要对维护申请进行进一步评估和分类，以确定是否接受申请并进行维护实施。对于未被接受的完善性维护或预防性维护申请，直接通知申请者；

对于接受的申请，评定优先次序后统一进行实施。因此图5-1中的（b）和（c）应分别填（3）和（4）。

【问题4】

本问题考查难以维护的程序（也称为“奇异码”）的具体维护方法选择。

从问题说明中可以看出，因为现有技术人员没有参加过该代码的开发工作，并且重用的这部分代码开发不规范，其数据和代码结构设计都很差，相应的文档极不完整，维护记录也很简略，因此该模块代码属于典型“奇异码”，对于该模块的维护可以采用修改原有代码和重新进行设计开发两种方式进行，而采用后者具有可行性和后续可维护性两个方面的优势，具体表现为：

从可行性角度看，由于已有目前可以运行的软件作为参考，因此重新开发的生产率应大大高于平均值；并且目前已经拥有使用该软件的经验，所以能够容易地确定新的需求和修改方向；从软件代码开发与维护的角度看，重新编写新代码的费用可能远低于维护现有文档不齐全的代码的费用。

从后续可维护性看，使用现代的设计概念，重新设计软件结构，能够极大地方便今后的维护；此外采用软件工程的方法进行重新设计、编码和测试，可以形成完整的软件文档，也便于后续的软件维护。

参考答案

【问题1】

正确性维护：指改正在系统开发阶段已发生而系统测试阶段尚未发现的错误。

适应性维护：指使应用软件适应信息技术变化和管理需求变化而进行的修改。

完善性维护：指为扩充功能和改善性能而进行的修改，主要是指对已有的软件系统增加一些在系统分析和设计阶段中没有规定的功能与性能特征。

预防性维护：指为了改进应用软件的可靠性和可维护性，为了适应未来的软硬件环境的变化，应主动增加预防性的新的功能，以使应用系统适应各类变化而不被淘汰。

【问题2】

维护类型	维护申请
（1）正确性维护	（3）、（7）
（2）适应性维护	（4）、（6）
（3）完善性维护	（2）、（5）、（8）
（4）预防性维护	（1）、（9）

【问题3】

（a） （2）　　（b） （3）　　（c） （4）　　（d） （1）

（（b）与（c）可互换）

【问题 4】

可行性：以已有目前可以运行的软件作为参考，重新开发的生产率应大大高于平均值；目前已经拥有使用该软件的经验，所以能够容易地确定新的需求和修改方向；从软件代码开发与维护的角度看，重新编写新代码的费用可能远低于维护现有文档不齐全的代码的费用。

后续可维护性：使用现代的设计概念，重新设计软件结构，能够极大地方便今后的维护；此外采用软件工程的方法进行重新设计、编码和测试，可以形成完整的软件文档，也便于后续的软件维护。

第 15 章　2013 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论面向对象建模方法的应用

随着软件技术的发展，面向对象方法日益成为信息系统软件开发的主流技术，而面向对象建模技术是其中的关键。模型是软件开发的根本，大型、复杂的软件系统的开发是一项工程，而建模是系统化认识所开发软件的一个初步途径。

面向对象建模技术流派众多，包括 OMT 方法、OOSE 方法、OOA/OOD 方法等。统一建模语言的出现极大地促进了面向对象建模方法的普及与应用，已经成为当前面向对象建模方法的标准。

请围绕“面向对象建模方法的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．论述常见的面向对象建模方法的主要内容，包括每种模型的核心思想。

3．具体阐述你参与管理和开发的项目中使用的是哪种面向对象建模方法以及选择该方法的原因，给出具体的实施过程和实施效果。

写作要点

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．论述常见的面向对象建模方法的主要内容，包括每种模型的核心思想。应结合自己熟悉的业务领域，较为详细地说明目前常见的面向对象建模方法的核心思想，并对其内容进行描述。

（1）OOA/OOD 方法。一个 OOA 模型由主题层、类及对象层、结构层、属性层和服务层组成。其中，主题层描述系统的划分，类及对象层描述系统中的类及对象，结构层捕获类和对象之间的继承关系及整体-部分关系，属性层描述对象的属性和类及对象之间的关联关系，服务层描述对象所提供的服务（即方法）和对象之间的消息链接。OOD 模型由人机交互（界面）构件、问题域构件、任务管理构件和数据管理构件组成。

（2）OOSE 方法。该方法的最大特点是面向用例（use case）。OOSE 是由用例模型、域对象模型、分析模型、设计模型、实现模型和测试模型组成的。其中用例模型贯穿于整个开发过程，它驱动所有其他模型的开发。

（3）OMT 方法。系统是通过对象模型、动态模型和功能模型来描述的。其中，对象模型用来描述系统中各对象的静态结构以及它们之间的关系；功能模型描述系统实现什么功能（即捕获系统所执行的计算），它通过数据流图来描述如何由系统的输入值得到输出值。功能模型只能指出可能的功能计算路径，而不能确定哪一条路径会实际发生。动态模型则描述系统在何时实现其功能（控制流），每个类的动态部分是由状态图来描

述的。

（4）统一建模语言是一个支持模型化和软件系统开发的图形化语言，为软件开发的所有阶段提供模型化和可视化支持，包括由需求分析到规格说明，到构造和配置。UML 是在开发阶段，可视化构建和书写一个面向对象软件系统，进行规格说明的方法。UML 展现了一系列最佳工程实践，这些最佳实践在对大规模、复杂系统进行建模方面，特别是在软件架构级别已经被验证有效。UML 被 OMG 采纳作为业界的标准。

3．论文中需要结合实际工作，详细论述在项目中如何使用所选择的建模方法创建系统的逻辑模型和物理模型，并说明这些模型对项目开发所产生的影响。

试题二　论软件企业的软件过程改进

软件过程是人们用来开发和维护软件以及相关产品的一组活动、方法和实践，是软件企业中最复杂、最重要的业务流程。软件过程改进（Software Process Improvement，SPI）帮助软件企业规划、实施软件过程的改进，为企业的业务服务，必须受企业发展战略的指导。软件过程改进通过在软件开发实践中发现软件过程中的问题，并在实践中找到解决问题的办法，不断推动软件过程的持续改进，提高产品或服务的质量，提高软件开发的效率。软件企业想要高效率、高质量和低成本地开发软件，必须以软件过程改进为中心，全面开展软件工程和质量管理。

请围绕“软件企业的软件过程改进”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与的软件过程改进项目以及你所担任的主要工作。

2. 详细论述软件企业实施软件过程改进的主要步骤及每个步骤的工作内容。

3. 结合你参与的软件过程改进项目，具体阐述软件企业主要是对软件过程的哪些环节实施软件过程改进，并详细说明实施效果。

写作要点

1．简要描述你所参与的软件过程改进项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．分析软件企业实施软件过程改进的主要步骤，并详细阐述每个步骤工作内容。

软件企业实施软件过程改进的主要步骤：

（1）制定过程改进方案。评审结束后，策划组要对评审结果进行分析，筛选出改进点；然后将每个改进点都作为一个改进项目，分别制定改进方案。

（2）评价改进方案。评价主要是考察三方面的因素：对商业目标的影响、风险和在 CMM 中的定位。

（3）改进方案排序。按照分值对各个改进方案进行排序，总分的计算方法如下：总分=（权重 1）（对商业目标的影响）+（权重 2）（风险）+（权重 3）（在 CMM 中的定位）。

（4）制定方案实施进度表。考虑各个改进点的依赖关系，根据优先级顺序和依赖关系进行总体战略策划，并制定进度表。

（5）获得管理层的承诺。高层管理人员参与确定关键成功因素是非常必要的，因为

他们要负责批准战略计划、授权启动改进项目并且不断重申对于过程改进的承诺。

3．结合你参与的软件过程改进项目，具体阐述软件企业主要是对软件过程的哪些环节实施软件过程改进，并详细说明实施效果。

软件过程改进建议主要针对软件过程的 6 个环节进行，包括：

（1）改进用户需求过程；

（2）改进需求分析方式；

（3）改进系统分析和设计原则；

（4）改进系统的实施和验证；

（5）改进用户验收被动局面；

（6）改进系统维护过程。

试题三 论企业业务流程优化

业务流程优化是通过不断发展、完善、优化业务流程，保持企业竞争优势的重要方法。在流程的设计和实施过程中，要对流程进行不断改进，以期取得最佳效果。业务流程优化不仅仅指做正确的事，还包括如何正确地做这些事。为了解决企业面对新的环境，在传统的以职能为中心的管理模式下产生的问题，必须对业务流程进行调整，从本质上反思业务流程，优化或重新设计业务流程，以便在衡量绩效的关键指标（如质量、成本、速度、服务）上取得突破性的改善。

请围绕“企业业务流程优化”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的业务流程优化项目以及在其中所担任的主要工作。

2．详细论述业务流程优化的过程及业务流程方法。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，举例说明所选取的需要优化的业务流程以及优化的具体实施过程，并详细分析流程优化的效果。

写作要点

1．简要叙述你所参与管理和开发的业务流程优化项目，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．业务流程优化的过程包括：流程问题汇总细化、设计优化方案、优化方案细化及调整等步骤。

1）流程优化第一步：流程问题汇总细化

（1）识别关键流程。根据相关原则方法确定关键流程，即需要进行优化的流程。

确定关键流程时，可以考虑具有以下特点的流程：效率低下，影响其他流程的正常运行；对企业至关重要的流程；改进容易、效益大的流程；耗时的流程；被多个流程引用、共享的流程；出现重大失误和事故的流程；冗余和重复的流程；返工和重复的流程；过多审批和监控的流程；重要性高、绩效低的流程。

（2）绘制高阶流程。根据已有的低阶流程绘制，对于绘制中发现的不完整或缺失的流程进行补充，使流程完整。

（3）问题汇总。收集资料，了解流程现状，分析现有流程，挖掘流程中存在的问题。可以采用流程访谈、问卷调查、流程调研、FMEA 实效模式分析（Potential Failure Mode & Effects Analysis）等方法。

（4）量化描述。量化描述包括周期时间、流程的绩效指标等，需要严格根据目前的情况详细列出，以发现真实的关键点。

2）流程优化第二步：设计优化方案

（1）确定优化目标。确定流程的主要优化方向对流程的愿景和目标达成一致。

优化目标主要从以下四方面考虑：

① 质量：用适当的业务控制满足并超越客户现在和将来的服务期望（如增加一次性成功率，与客户合作或参与产品设计）。

② 成本：降低资源消耗，争取竞争机遇。良好的流程设计可以使流程成本大幅度下降，其幅度会远远超出传统削减成本的做法。

③ 时间：缩短业务处理时间，增加业务机会，降低成本，提高服务质量。

④ 风险：通过设立适当的关键控制点来降低营运风险。

（2）优化方案设计。目标业务流程设计的基本方法：ESIA（Elimination，Simply，Integrate，Automate）。

① Elimination（清除）

删除无附加值的步骤。无效活动首先要予以清除。

等待时间。由于上一个环节总是不到位，出现虚耗，这就是一种浪费，必须清除。

故障/缺陷和失误。由于失误，在工作中产生了残次品，而每生产一个残次品就是对成本的调高，就是对资源的浪费，必须清除。

重复性劳动。单位中有时会存在因人设事或重复性劳动，这些都是要坚决清除的。

② Simply（简化）

简化所有过于复杂的环节，包括过于复杂的表格、过于复杂的技术系统、过于专业分工的程序、复杂的沟通形式。

③ Integrate（整合）

集成功能，理顺流程过程。包括职责、部门、客户和供应商各方面。

④ Automate（自动化）

运用先进的信息技术加速流程运转，提高流程运行质量。

流程优化的常用方法：时间标记法、鱼骨图法、消除流程中的非增值性因素、任务整合、简化活动、流程任务自动化、增加环节、重排环节等。

（3）To-be 流程。获得改进后的流程，绘制新流程、流程描述。

（4）可行性分析、收益性分析。对新流程进行可行性分析，以预测实施的难度，包括实施风险分析，对新流程的收益性进行分析，获得收益性指标。

3）流程优化第三步：优化方案细化及调整

（1）实施计划安排。流程的改善往往涉及很多部门和人员的配合，所以改善的内容应多探讨，考虑各方面的意见。

制订周密的行动计划，对实施的时机、实施前后的交接、实施的注意事项做出明确的说明，尽量避免管理工作的混乱。

（2）保障体系调整。设计实施方案需要考虑调整保障体系以支持优化，包括流程与制度、组织与人员、信息技术、材料与设备、方法等方面的配套体系。

（3）试运行。通过试运行，发现存在的问题，对发现的问题收集整理。

（4）修改完善方案。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中需要进行优化的业务流程，说明确定优化目标的原则和方法，说明进行业务流程优化的具体实施过程、使用的方法和工具，并对实际实施效果进行分析。

试题四　论信息系统的可靠性分析与设计

随着企业信息化程度不断提高，企业的正常运作高度依赖于信息系统为其持续不断地提供有效服务，这对信息系统的可靠性提出了更高的要求。为了提高系统的可靠性，需要对系统进行可靠性分析与设计，对信息系统生命周期中故障的发生、发展规律进行研究，实现预防故障、消灭故障的目标。信息系统的可靠性分析与设计的重要内容是根据业务可靠性需求，建立可靠性模型，反复进行可靠性指标的预计与分配，选择合适方案，逐步将可靠性指标分配到系统各个层次或部件中。

请围绕“信息系统的可靠性分析与设计”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统以及你在其中所担任的主要工作。

2．容错技术是提高系统可靠性的常用技术，请列举两种常见的系统容错技术，并对每种技术进行解释。

3．结合你具体参与管理和开发的信息系统，说明在系统分析与设计过程中针对何种具体的可靠性要求，使用了哪些提高系统可靠性的技术，具体实施过程和效果如何。

写作要点

1．简要描述你所参与管理和开发的信息系统项目，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．容错是指系统在运行过程中发生一定的硬件故障或软件错误时，仍能保持正常工作而不影响正确结果的一种措施，容错技术主要采用冗余方法来消除系统的故障。常见的容错技术包括：

1）冗余方法

冗余是指在正常系统运行所需的基础上加上一定数量的资源，包括信息、时间、硬

件和软件。冗余是容错技术的基础，通过冗余资源的加入，可以使系统的可靠性得到大大的提高。主要的冗余技术有结构冗余（硬件冗余和软件冗余）、信息冗余、时间冗余和冗余附加 4 种。

（1）结构冗余。结构冗余是常用的冗余技术，按其工作方式，可以分为静态冗余、动态冗余和混合冗余三种。静态冗余又称为屏蔽冗余或被动冗余，通过表决和比较来屏蔽系统中出现的错误。动态冗余又称为主动冗余，通过故障检测、故障定位及故障恢复等手段来达到容错的目的。混合冗余将静态冗余和动态冗余结合起来，以提高系统的可靠性。

（2）信息冗余。信息冗余是在实现正常功能所需要的信息外，再添加一些信息，以保证运行结果正确性的方法，通常采用编码和译码技术来提高信息冗余的效率。

（3）时间冗余。时间冗余是以时间（即降低系统运行速度）为代价以减少硬件冗余和信息冗余的开销来达到提高系统可靠性的目的。实现时间冗余的方法很多，其主要思想是对相同的计算任务重复执行多次，然后通过比较计算结果确定是否存在故障。

（4）冗余附加。冗余附加是指为实现上述冗余技术所需的资源和技术，包括程序、指令、数据，以及存放和调用它们的空间等。

2）软件容错技术

软件容错的基本思想是从硬件容错中引申而来，利用软件设计的冗余和多样化来达到屏蔽信息错误的影响，提高系统可用性的目的。软件容错的主要方法是提供足够的冗余信息和算法程序，使系统在实际运行时能够及时发现程序设计错误，采取补救措施，以提高系统的可靠性，保证整个系统的正常运行。常见的软件容错技术有 N 版本程序设计、恢复块方法和防卫式程序设计等。

（1）N 版本程序设计。N 版本程序设计是一种静态的故障屏蔽技术，主要设计思想是用 N 个具有相同功能的程序同时执行一项计算，结果通过多数表决来选择。其中 N 个版本的程序必须由不同的人（小组）独立设计，使用不同的方法、不同的设计语言、不同的开发环境来实现，目的是减少 N 个版本的程序在表决点上相关错误的概率。

（2）恢复块方法。恢复块方法是一种动态的故障屏蔽技术，提供具有相同功能的主块和几个后备块，一个块就是一个执行完成的程序段，主块首先投入运行，结束后进行验证测试，如果没有通过验证测试，系统经现场恢复后由后备块 1 运行，后备块 1 运行结束后也进行验证测试，如果没有通过验证测试，则由后备块 2 运行，重复这一过程，直到耗尽所有的后备块，或者某个程序故障行为超出预料，从而导致不可恢复的结果。

（3）防卫式程序设计。防卫式程序设计不采用任何传统的容错技术，基本思想是通过在程序中包含错误检查代码和错误恢复代码，使得一旦发生错误，程序就能撤销错误状态，恢复到一个已知的正确状态中。其实现策略包括错误检测、破坏估计和错误恢复三个方面。

3）双机容错技术

双机容错技术是一种软硬件结合的容错应用方案，通常由两台服务器和一个外接共享磁盘阵列及相应的双机软件组成，其中共享磁盘阵列是一个可选的部件，可以在两台服务器中分别采取 RAID 卡来取代。在双机容错系统中，两台服务器一般区分主系统和从系统（备用系统），两台服务器互为主从关系。每台服务器都有自己的系统盘，安装操作系统和应用程序。每台服务器至少安装两块网卡，一块连接到网络上，对外提供服务，另一块与另一台服务器相连，用以侦测对方的工作状况，并通过“心跳”方法保证主系统与备用系统的联系。同时，每台服务器都连接在共享磁盘阵列上，用户数据存放在共享磁盘阵列中，当一台服务器出现故障时，另一台服务器主动替代工作，保证网络服务不间断。双机容错系统有双机热备、双机互备和双机双工三种工作模式。

4）集群技术

集群技术就是将多台计算机组织起来进行协同工作，是提高系统可用性和可靠性的一种技术。在集群系统中，每台计算机均承担部分计算任务和容错任务，当其中一台计算机出现故障时，系统使用集群软件将这台计算机从系统中隔离出去，通过各计算机之间的负载转嫁机制完成新的负载分担，同时向系统管理人员发出警报。集群系统通过功能整合和故障过渡，实现了系统的高可用性和可靠性。按照解决问题的不同，一般将集群系统分为高性能计算集群、负载均衡集群和高可用集群。

3．考生需要以实际开发项目为背景，首先说明系统对可靠性有哪些具体的指标要求，针对每种要求，对应采用了哪些提高系统可靠性的方法，详细描述各种方法的具体实施过程，并对使用效果进行描述。

第 16 章　2014 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

在订单管理模块中，新建订单和修改订单都需要检查用户是否登录，用例“新建订单”“修改订单”与用例“检查用户登录”之间是__（1）__。

（1）A．包含关系　　B．扩展关系
　　C．泛化关系　　D．聚集关系

试题（1）分析

本题考查用例建模的基本知识。

用例之间的关系主要有包含、扩展和泛化。当从两个或两个以上的用例中提取公共行为时，应该使用包含关系来表示它们，这个提取出来的公共用例称为抽象用例，而把原始用例称为基本用例或基础用例。如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景，即根据情况可能发生多种分支，则可以将这个用例分为一个基本用例和一个或多个扩展用例。当多个用例共同拥有类似的结构和行为的时候，可以将它们的共性抽象为父用例，其他的用例作为泛化关系中的子用例。

参考答案

（1）A

试题（2）

UML 中，序列图的基本元素包括__（2）__。

（2）A．对象、生命线和泳道　　B．对象、泳道和消息
　　C．对象、生命线和消息　　D．生命线、泳道和消息

试题（2）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 序列图是一种交互图，它由一组对象或参与者以及它们之间可能发送的消息构成。构成序列图的基本元素包括对象、生命线和消息，还可以包括角色和激活期两种元素。泳道在 UML 活动图中区分了负责活动的对象，它明确地表示了哪些活动是由哪些对象进行的。

参考答案

（2）C

试题（3）、（4）

UML 中，静态视图描述事物的静态结构，主要包括__（3）__；交互视图描述了执行系统功能的各个角色之间相互传递消息的顺序关系，主要包括__（4）__。

（3）A. 用例图、类图、包图　　B. 用例图、组件图、部署图

C. 类图、对象图、状态图　　D. 组件图、协作图、包图

（4）A. 活动图、状态图　　B. 序列图、状态图

C. 活动图、协作图　　D. 序列图、协作图

试题（3）、（4）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 中的静态视图用于描述事物的静态结构，主要包括用例图、类图和包图；动态视图描述事物动态行为，主要包括活动图、状态图、序列图和协作图。动态视图中，交互视图描述了执行系统功能的各个角色之间相互传递消息的顺序关系，主要包括序列图、协作图。

参考答案

（3）A　（4）D

试题（5）

使用 UML 进行关系数据库的＿（5）＿时，需要设计出表达持久数据的实体类及其联系，并将它们映射为数据库表和视图等。

（5）A. 业务用例设计　　B. 逻辑数据模型设计

C. 物理数据模型设计　　D. 物理实现设计

试题（5）分析

本题考查 UML 数据库建模的基本知识。

基于 UML 的关系数据库设计分为 4 个阶段：①业务用例设计是进行数据库的需求分析，使用用例图等建立业务模型；②逻辑数据模型设计是确定应用系统所需的持久数据，设计出关系数据库中表达持久数据的实体类及其联系，并将它们映射为数据库表和视图等；③物理数据模型设计使用组件图、配置图等设计数据库的物理模型；④物理实现设计根据物理数据模型建立具体数据库环境下的数据库表、视图等。

参考答案

（5）B

试题（6）

以下关于 IPSec 协议的描述中，正确的是＿（6）＿。

（6）A. IPSec 认证头（AH）不提供数据加密服务

B. IPSec 封装安全负荷（ESP）用于数据完整性认证和数据源认证

C. IPSec 的传输模式对原来的 IP 数据报进行了封装和加密，再加上了新 IP 头

D. IPSec 通过应用层的 Web 服务建立安全连接

试题（6）分析

本题考查 IPSec 协议的基础知识。

IPSec 的功能可以划分三类：①认证头（Authentication Header，AH）：用于数据完

整性认证和数据源认证；②封装安全负荷（Encapsulating Security Payload，ESP）：提供数据保密性和数据完整性认证，ESP 也包括了防止重放攻击的顺序号；③Internet 密钥交换协议（Internet Key Exchange，IKE）：用于生成和分发在 ESP 和 AH 中使用的密钥，IKE 也对远程系统进行初始认证。

IPSec 传输模式中，IP 头没有加密，只对 IP 数据进行了加密；在隧道模式中，IPSec 对原来的 IP 数据报进行了封装和加密，加上了新的 IP 头。

IPSec 的安全头插入在标准的 IP 头和上层协议（例如 TCP）之间，任何网络服务和网络应用可以不经修改地从标准 IP 转向 IPSec，同时 IPSec 通信也可以透明地通过现有的 IP 路由器。

参考答案

（6）A

试题（7）

防火墙的工作层次是决定防火墙效率及安全的主要因素，下面的叙述中正确的是＿（7）＿。

（7）A．防火墙工作层次越低，则工作效率越高，同时安全性越高
　　B．防火墙工作层次越低，则工作效率越低，同时安全性越低
　　C．防火墙工作层次越高，则工作效率越高，同时安全性越低
　　D．防火墙工作层次越高，则工作效率越低，同时安全性越高

试题（7）分析

本题考查防火墙的基础知识。

防火墙的性能及特点主要由以下两方面所决定：

① 工作层次，这是决定防火墙效率及安全的主要因素。一般来说，工作层次越低，则工作效率越高，但安全性就低了；反之，工作层次越高，工作效率越低，则安全性越高。

② 防火墙采用的机制，如果采用代理机制，则防火墙具有内部信息隐藏的特点，相对而言，安全性高，效率低；如果采用过滤机制，则效率高，安全性却降低了。

参考答案

（7）D

试题（8）

在入侵检测系统中，事件分析器接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象，其常用的三种分析方法中不包括＿（8）＿。

（8）A．模式匹配　　B．密文分析
　　C．数据完整性分析　　D．统计分析

试题（8）分析

本题考查入侵检测系统的基础知识。

入侵检测系统由4个模块组成：事件产生器、事件分析器、事件数据库和响应单元。其中，事件分析器负责接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象，其分析方法有以下三种：①模式匹配：将收集到的信息与已知的网络入侵数据库进行比较，从而发现违背安全策略的行为；②统计分析：首先给系统对象（例如用户、文件、目录和设备等）建立正常使用时的特征文件（Profile），这些特征值将被用来与网络中发生的行为进行比较。当观察值超出正常值范围时，就认为有可能发生入侵行为；③数据完整性分析：主要关注文件或系统对象的属性是否被修改，这种方法往往用于事后的审计分析。

参考答案

（8）B

试题（9）

某实验室使用无线路由器提供内部上网，无线路由器采用固定 IP 地址连接至校园网，实验室用户使用一段时间后，不定期出现不能访问互联网的现象，经测试无线路由器工作正常，同时有线接入的用户可以访问互联网。分析以上情况，导致这一故障产生的最可能的原因是__（9）__。

（9）A. 无线路由器配置错误　　B. 无线路由器硬件故障
C. 内部或者外部网络攻击　　D. 校园网接入故障

试题（9）分析

本题考查网络故障分析的相关知识。

根据题目经测试无线路由器工作正常，则说明无线路由器硬件无故障，而如果是配置错误则不会出现实验室用户使用一段时间后，不定期出现不能访问互联网的现象。另外题目说明同时有线接入的用户可以访问互联网，说明校园网接入服务正常。而如果该路由器受到实验室内部或者外部的网络攻击时则很有可能产生此现象。

参考答案

（9）C

试题（10）

软件著作权中的翻译权不是指将原软件__（10）__的权利。

（10）A. 由一种自然语言文字转换成另一种自然语言文字
B. 由一种程序设计语言转换成另一种程序设计语言
C. 操作界面中涉及的自然语言文字由一种语言文字翻译成另一种语言文字
D. 程序中涉及的自然语言文字由一种语言文字翻译成另一种语言文字

试题（10）分析

本题考查知识产权基本知识。

我国《著作权法》第十条规定：“翻译权，即将作品从一种语言文字转换成另一种语言文字的权利”；《计算机软件保护条例》第八条规定：“翻译权，即将原软件从一种自

然语言文字转换成另一种自然语言文字的权利”。自然语言文字包括操作界面上、程序中涉及的自然语言文字。软件翻译权不涉及软件编程语言的转换，不会改变软件的功能、结构和界面。将程序从一种编程语言转换成另一种编程语言，则不属于《计算机软件保护条例》中规定的翻译。

参考答案

（10）B

试题（11）

某学校举行程序设计竞赛，两位同学针对同一问题、按照规定的技术标准、采用相同的程序设计语言、利用相同的开发环境完成了程序设计。两个程序相似，同学甲先提交，同学乙的构思优于甲。此情形下，__（11）__享有软件著作权。

（11）A. 同学甲　　B. 同学甲、同学乙都各自
C. 同学乙　　D. 同学甲、同学乙都不

试题（11）分析

本题考查知识产权基本知识。

受《著作权法》保护的软件必须是开发活动所产生的成果，具有独创性，即软件系独立开发完成，不是依现有软件抄袭、复制而来。《计算机软件保护条例》规定“软件著作权自软件开发完成之日起产生”，即软件著作权因程序的完成而自动产生，不必履行任何形式的登记或注册手续，也不论其是否已经发表。两个程序是两位同学各自独立完成，所以两位同学都对其程序享有著作权。

参考答案

（11）B

试题（12）

利用__（12）__可以保护软件的技术信息和经营信息。

（12）A. 著作权　　B. 专利权　　C. 商业秘密权　　D. 商标权

试题（12）分析

本题考查知识产权基本知识。

商业秘密是一种特殊的知识产权，以《反不正当竞争法》为核心的一系列法律对其进行了具体规定。利用商业秘密权可以保护软件的技术信息和经营信息。

参考答案

（12）C

试题（13）

甲、乙软件公司 2012 年 7 月 12 日就其财务软件产品分别申请“清山”和“青山”商标注册。两财务软件产品相似，且甲、乙软件公司第一次使用时间均为 2009 年 5 月 12 日。此情形下，__（13）__能获准注册。

（13）A. “清山”　　B. “清山”与“青山”都

C.“青山” D. 由甲、乙抽签结果确定谁

试题（13）分析

《商标法》第七条规定：“商标使用的文字、图形或者其组合，应当有显著特征，便于识别”。显著特征指商标的识别能力，即商标的构成要素必须具有可识别性，便于区别。通常，无论组成商标的文字、图形或其组合是繁还是简，只要足以区别商品的不同来源，就认为其具备了显著特征。如果两个申请人申请注册的商标相同或者近似，一般不认为具备显著特征。相同商标是指用于同一种或类似商品上的两个商标的文字、图形、字母、数字、三维标志或颜色组合相同。读音相同也属于相同商标，如“小燕”与“小雁”、“三九”与“999”。近似商标是指在文字的字形、读音或者图形的构图及颜色或者文字与图形的整体结构等要素大体相同的商标。判断商标是否近似，一般从商标的外观、读音和含义三个要素来判断。如果有一个以上的要素近似，可视为近似商标。外观近似是指商标本身的文字、图形或其组合近似，如虎、豹、猫图案外观近似，易引起消费者误认。读音近似是指商标的发音产生混淆，如“娃哈哈”与“娃娃哈”，易引起消费者误认。含义近似是指商标所表示的含义易发生混淆，如“长城”与“八达岭”，虽然读音、文字都不近似，但其所指的事物非常近似，其思想主题相同，也会引起消费者的误认。

我国商标注册采取“申请在先”的审查原则，当两个或两个以上申请人在同一种或者类似商品上申请注册相同或者近似商标时，商标主管机关根据申请时间的先后，决定商标权的归属，申请在先的人可以获得注册。对于同日申请的情况，使用在先的人可以获得注册。如果同日使用或均未使用，则采取申请人之间协商解决，协商不成的，由各申请人抽签决定。

《中华人民共和国商标法实施条例》第十九条规定：“两个或者两个以上的申请人，在同一种商品或者类似商品上，分别以相同或者近似的商标在同一天申请注册的，各申请人应当自收到商标局通知之日起30日内提交其申请注册前在先使用该商标的证据。同日使用或者均未使用的，各申请人可以自收到商标局通知之日起30日内自行协商，并将书面协议报送商标局；不愿协商或者协商不成的，商标局通知各申请人以抽签的方式确定一个申请人，驳回其他人的注册申请。商标局已经通知但申请人未参加抽签的，视为放弃申请，商标局应当书面通知未参加抽签的申请人。”

参考答案

（13）D

试题（14）

使用多处理机系统的主要目的是实现<u>（14）</u>代码的并行性。

（14）A. 操作级和指令级 B. 指令级和作业级

C. 作业级和任务级 D. 任务级和指令级

试题（14）分析

本题考查计算机系统基础知识。

广义上说，使用多台计算机协同工作来完成所要求的任务的计算机系统都是多处理机系统。传统的狭义多处理机系统是指利用系统内的多个 CPU并行执行用户多个程序，以提高系统的吞吐量或用来进行冗余操作以提高系统的可靠性。

在多处理机系统中，提高程序并行性的关键，是把任务分解成足够多的可同时操作的进程。

参考答案

（14）C

试题（15）

按照 Cache 地址映像的块冲突概率，从高到低排列的是__（15）__。

（15）A. 全相联映像→直接映像→组相联影像

B. 直接映像→组相联影像→全相联映像

C. 组相联影像→全相联映像→直接映像

D. 直接映像→全相联映像→组相联影像

试题（15）分析

本题考查计算机系统基础知识。

直接映像是指在进行映像的工作时，规定各区中的某一信息块只能映像到 Cache 中的一个固定的信息块中，即主存中的第 0 块映像到 Cache 的第 0 块，第 1 块映像到 Cache 的第 1 块，以此类推。

全相联映像是指主存中的每一个字块可映像到 Cache 任何一个字块位置上。

组相联映像方式是直接映像和全相联映像的一种折衷方案。这种方法将存储空间分为若干组，各组之间是直接映像，而组内各块之间则是全相联映像。

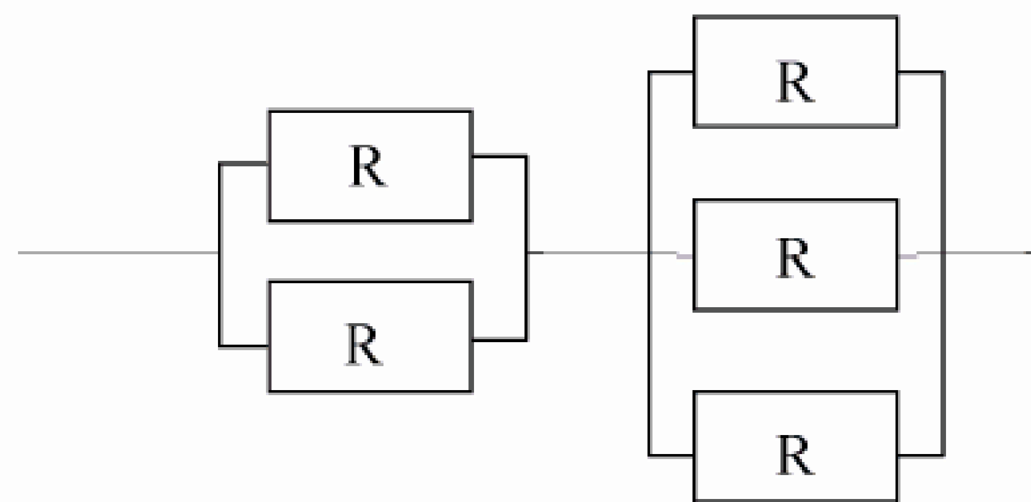
显然，进行地址映像时，直接映像方式下冲突概率最高，全相联映像方式下冲突概率最低。

参考答案

（15）B

试题（16）

某计算机系统各组成部件的可靠性模型由下图所示。若每个部件的千小时可靠度都为 R，则该计算机系统的千小时可靠度为__（16）__。



（16）A. $(1-R^2)(1-R^3)$　　B. $(1-R^2)+(1-R^3)$

C. $(1-(1-R)^2)(1-(1-R)^3)$　　D. $(1-(1-R)^2)+(1-(1-R)^3)$

试题（16）分析

本题考查计算机系统基础知识。

设各子系统的可靠度为 R1,R2,…,Rn，则整个并联系统的可靠度为

$$R=1-(1-R1)(1-R2)(1-R3)\cdots(1-Rn)$$

设各子系统的可靠度为 R1,R2,…,Rn，则整个串联系统的可靠度为

$$R=R1*R2*\cdots*Rn$$

因此，题中所给系统的可靠度为$(1-(1-R)^2)(1-(1-R)^3)$

参考答案

（16）C

试题（17）

DMA 工作方式是在__（17）__之间建立直接的数据通路。

（17）A．CPU 与外设　　B．CPU 与主存

　　C．主存与外设　　D．外设与外设

试题（17）分析

本题考查计算机系统基础知识。

DMA 方式（Direct Memory Access，也称为成组数据传送方式），有时也称为直接内存操作。一个设备接口试图通过总线直接向另一个设备发送数据(一般是大批量的数据)，它会先向CPU发送 DMA 请求信号，向 CPU 提出接管总线控制权的总线请求，CPU 收到该信号后，在当前的总线周期结束后，会按 DMA信号的优先级和提出 DMA 请求的先后顺序响应 DMA 信号。CPU 对某个设备接口响应 DMA 请求时，会让出总线控制权，于是在 DMA控制器的管理下，外设和存储器直接进行数据交换，而不需 CPU 干预。数据传送完毕后，设备接口会向 CPU 发送 DMA 结束信号，交还总线控制权。

参考答案

（17）C

试题（18）

浮点数在机器中的表示形式如下所示，若阶码的长度为 e，尾数的长度为 m，则以下关于浮点表示的叙述中，正确的是__（18）__。

阶符	阶码	数符	尾数

① e 的值影响浮点数的范围，e 越大，所表示的浮点数值范围越大

② e 的值影响浮点数的精度，e 越大，所表示的浮点数精度越高

③ m 的值影响浮点数的范围，m 越大，所表示的浮点数值范围越大

④ m 的值影响浮点数的精度，m 越大，所表示的浮点数精度越高

（18）A．①③　　B．②③　　C．①④　　D．②④

试题（18）分析

本题考查计算机系统基础知识。

在浮点表示方式下，浮点数的精度由尾数部分来确定，范围则取决于阶码的长度，因此阶码 e 越大，所表示的浮点数值范围越大，尾数的位数 m 越大，所表示的浮点数精度越高。

参考答案

（18）C

试题（19）

某服装公司希望对现有的信息发布系统进行集成与改造，从而实现随时通过互联网向用户发布特定的信息，为了避免骚扰用户，系统还要允许每个用户指定他们感兴趣的消息，另外还要向特定的用户群发送特定消息。针对上述要求，__（19）__方案相对更为可行。

（19）A. 采用订阅—发布（Subscribe/Publish）模式。客户订阅需要的信息，并监听消息，消息到来后通知客户接收

B. 采用动态接收表（Dynamic List）模式。客户订阅需要的消息，接收表是一个路由器，把一个消息广播给一组接收者，同时为每个接收者提供专门的消息处理

C. 采用消息存储库（Message Store）模式。监听所有的消息，将它们存储到一个消息存储库中，通过查询客户订阅状态决定如何进行消息分发

D. 采用文件传输（File Transfer）模式。用户安装客户端监听消息，消息转换为文件，通过 FTP 传输并通知用户接收消息

试题（19）分析

本题主要考查考生对企业应用系统集成相关知识的掌握与灵活应用。

根据题干要求，某公司需要通过互联网向用户发布特定的信息，为了避免骚扰用户，系统还要允许每个用户指定他们感兴趣的消息，另外还要向特定的用户群发送特定消息。这里包含两个方面的需求：首先是一个“订阅—发布”的要求，即向用户推送他们感兴趣的消息；另外一个需求是向特定的用户群发送特定的消息。对这两个需求，仅仅采用“订阅—发布”的方式无法满足第二个功能需求。应该采用动态接收表（Dynamic List）模式，客户订阅需要的消息，接收表是一个路由器，把一个消息广播给一组接收者，同时为每个接收者提供专门的消息处理，这样才能完全满足应用的要求。

参考答案

（19）B

试题（20）、（21）

详细调查为系统分析和新系统逻辑模型的建立提供详尽的、准确的、完整的、系统的资料。详细调查的主要内容包括现有系统的运行环境和状况、系统功能、__（20）__、

资源情况、约束条件和薄弱环节等。如果在对某现有系统进行详细调查时，发现该系统业务复杂，涉及岗位较多，系统的历史遗留文档全面、数量很大时，可以采用 （21） 方法。

（20）A. 业务流程　B. 数据库模型　C. 网络传输协议　D. 编程语言

（21）A. 现场观摩　B. 书面调查　C. 个别访问　D. 抽样调查

试题（20）、（21）分析

本题主要考查考生对系统分析和建模基础知识的理解与掌握。

详细调查是系统分析中的重要环节，主要为系统分析和新系统逻辑模型的建立提供详尽的、准确的、完整的、系统的资料。详细调查的主要内容包括现有系统的运行环境和状况、系统功能、业务流程、资源情况、约束条件和薄弱环节等。如果在对某现有系统进行详细调查时，发现该系统业务复杂，涉及岗位较多，系统的历史遗留文档全面、数量很大时，可以采用抽样调查方法，通过抽样获取必要的信息。

参考答案

（20）A　（21）D

试题（22）

系统分析阶段，在确定系统的所有功能后，还需要分析各功能之间的关系和流程，使用 （22） 来检验是否识别出所有的功能，判定系统分析师是否了解系统功能，也是以后进行系统设计的基础。

（22）A. 系统功能体系图　B. 功能流程图
C. 数据流图　D. 实体—联系图

试题（22）分析

本题主要考查考生对系统功能分析基础知识的理解与掌握。

在系统分析阶段，确定系统的所有功能后，还需要分析各功能之间的关系和流程，通常系统分析师会使用"系统功能体系图"来检验是否识别出所有的功能，判定系统分析师是否了解系统功能，也是以后进行系统设计的基础。

参考答案

（22）A

试题（23）

在对现有系统进行分析时， （23） 方法是错误的。

（23）A. 多与用户沟通，了解他们对现有系统的认识和评价
B. 了解现有系统的组织结构、输入/输出、资源利用情况和数据处理过程
C. 理解现有系统"做什么"的基础上，抽取其"怎么做"的本质
D. 从对现有系统的物理模型出发，通过研究、分析建立起其较高层次的逻辑模型描述

试题（23）分析

本题主要考查考生对系统分析基础知识的理解与应用。

在对现有系统进行分析时，需要多与用户沟通，了解他们对现有系统的认识和评价；需要了解现有系统的组织结构、输入/输出、资源利用情况和数据处理过程；应该从对现有系统的物理模型出发，通过研究、分析建立起其较高层次的逻辑模型描述；在对系统进行分析的过程中，主要解决“做什么”的问题，即主要分析问题域，而不应该关注“怎么做”，即解决域中的具体解决方案。

参考答案

（23）C

试题（24）～（26）

业务流程图（Transaction Flow Diagram，TFD）是业务流程调查结果的图形化表示，它反映现有系统各部门的业务处理过程及其之间的分工与联系，以及连接各部门的（24）的传递和流动关系，体现现有系统的边界、环境、输入/输出和数据存储等内容。某公司的系统分析师进行系统分析后，得到了系统“员工领原材料”的业务流程描述：员工填写领料单，库长批准领料单，库工查询存库账，如果发现缺货则通知采购人员，采购人员通知供货单位补充货物，最终向员工提供原材料。使用 TFD 描述这一流程时，“供货单位”应该表示为 （25） ，“员工”应该表示为 （26） 。

（24）A．信息流　B．控制流　C．功能流　D．业务流

（25）A．外部实体　B．业务处理单位　C．参与者　D．数据处理

（26）A．外部实体　B．业务处理单位　C．参与者　D．数据处理

试题（24）～（26）分析

本题主要考查考生对业务流程图这一建模工具的理解和掌握。

业务流程图（Transaction Flow Diagram，TFD）是业务流程调查结果的图形化表示，它反映现有系统各部门的业务处理过程及其之间的分工与联系，以及连接各部门信息流的传递和流动关系，体现现有系统的边界、环境、输入/输出和数据存储等内容。在题干中的例子中，供货单位应该是系统之外的一个实体，会根据采购人员的通知进行货物补充，其行为不在系统之内，因此应该表示为外部实体；员工是处理整个业务流程的核心单元，应该表示为业务处理单位。

参考答案

（24）A　（25）A　（26）B

试题（27）

某公司要开发一个软件产品，产品的某些需求是明确的，而某些需求则需要进一步细化。由于市场竞争的压力，产品需要尽快上市。则开发该软件产品最不适合采用 （27） 模型。

（27）A．增量　B．原型　C．瀑布　D．螺旋

试题（27）分析

本题考查软件过程模型的基本概念。

软件过程模型习惯上也称为软件开发模型，是软件开发全部过程、活动和任务的结构框架。

瀑布模型是将软件生存周期各个活动规定为依线性顺序连接的若干阶段的模型。它包括可需求分析、设计、编码、测试、运行和维护。瀑布模型的优点是：容易理解，管理成本低，强调开发的阶段性早期计划及需求调查和产品测试。不足之处是：客户必须能够完整、正确和清晰地表达他们的需要，需求或设计中的错误往往只有到了项目后期才能够被发现。

增量模型融合了瀑布模型的基本成分和原型实现的迭代特征，它假设可以将需求分段为一系列增量产品，每一增量可以分别地开发。该模型采用随着日程时间的进展而交错的线性序列，每一个线性序列产生软件的一个可发布的“增量”。

大量的实践表明，在开发初期很难得到一个完整的、准确的需求规格说明。这主要是由于客户往往不能准确地表达对未来系统的全面要求，开发者对要解决的应用问题模糊不清，以至于形成的需求规格说明常常是不完整的、不准确的，有时甚至是有歧义的。此外，在整个开发过程中，用户可能会产生新的要求，导致需求的变更。而瀑布模型难以适应这种需求的不确定性和变化，于是出现了快速原型（rapid prototype）这种新的开发方法。原型是预期系统的一个可执行版本，反映了系统性质的一个选定的子集。一个原型不必满足目标软件的所有约束，其目的是能快速、低成本地构建原型。

螺旋模型将瀑布模型和演化模型结合起来，加入了两种模型均忽略的风险分析，弥补了这两种模型的不足。螺旋模型强调风险分析，使得开发人员和用户对每个演化层出现的风险有所了解，继而做出应有的反应。因此特别适用于庞大、复杂并且具有高风险的系统。与瀑布模型相比，螺旋模型支持用户需求的动态变化，为用户参与软件开发的所有关键决策提供了方便，有助于提高软件的适应能力，并且为项目管理人员及时调整管理决策提供了便利，从而降低了软件开发的风险。

参考答案

（27）C

试题（28）、（29）

__（28）__是系统分析阶段结束后得到的工作产品；__（29）__是系统测试阶段完成后的工作产品。

（28）A. 系统设计规格说明　　B. 系统方案建议书
　　　C. 程序规格说明　　D. 单元测试数据

（29）A. 验收测试计划　　B. 测试标准
　　　C. 系统测试计划　　D. 操作手册

试题（28）、（29）分析

本题考查软件配置项的基本概念。

随着软件开发工作的开展，会得到许多工作产品或阶段产品，还会用到许多工具软件。所有这些独立的信息项都要得到妥善的管理，决不能出现混乱，以便于在提出某些特定的要求时，将它们进行约定的组合来满足使用的目的。这些信息项目是配置管理的对象，称为软件配置项。

软件配置项目可以分为以下几类：

（1）环境类，指软件开发环境或软件维护环境，例如编译器、操作系统、编辑器、数据库管理系统、开发工具、项目管理工具、文档编制工具等；

（2）定义类，是需求分析与定义阶段结束后得到的工作产品，例如需求规格说明、项目开发计划、设计标准或设计准则、验收测试计划等；

（3）设计类，设计阶段结束后得到的工作产品，例如系统设计规格说明、程序规格说明、数据库设计、编码标准、用户界面标准、测试标准、系统测试计划、用户手册等；

（4）测试类，系统测试完成后的工作产品，例如系统测试数据、系统测试结果、操作手册、安装手册等；

（5）维护类，进入维护阶段以后产生的工作产品。

参考答案

（28）B　（29）D

试题（30）、（31）

已知一个类可以处理以英制标准（英寸、英里等）表示的数据，现在需要处理以公制单位表示的数据，则可以使用__（30）__模式来解决该问题。当__（31）__时，可以使用该设计模式。

（30）A. Adapter　B. Decorator　C. Delegation　D. Proxy

（31）A. 对一个抽象的实现部分的修改对用户不产生影响

B. 想使用一个已经存在的类，而它的接口不符合用户需求

C. 一个系统要独立于它的产品创建、组合和表示

D. 一个对象的改变需要同时改变其他对象

试题（30）、（31）分析

本题考查的是设计模式的基本概念。

Adapter 的设计意图是将一个类的接口转换成客户希望的另外一个接口。Adapter 模式使得原本由于接口不兼容而不能一起工作的那些类可以一起工作。

Adapter 模式适用于以下情况：

- 想使用一个已经存在的类，而它的接口不符合要求。
- 想创建一个可以复用的类，该类可以与其他不相关的类或不可预见的类（即那些接口可能不一定兼容的类）协同工作。

- （仅适用于对象 Adapter）想使用一个已经存在的子类，但是不可能对每一个都进行子类化以匹配它们的接口。对象适配器可以适配它的父类接口。

参考答案

（30）A　（31）B

试题（32）

在建立企业模型过程中，确定了企业高层业务功能之后，可以通过功能分解的方式将其进一步分解为业务过程。以下关于功能分解原则的描述，错误的是__（32）__。

（32）A．每个高层功能一般至少可分解成两个子功能或过程
B．同种功能或过程在分解中不能重复出现
C．组成较高层次的功能的子功能或过程，必须反映较高层功能的所有方面
D．在同一分解层次上同时包含功能与过程

试题（32）分析

确定企业信息结构是信息战略规划的任务之一。在建立企业模型过程中，确定了企业高层业务功能之后，还可以将高层业务功能进一步分解为业务过程。在功能分解过程中应参考下列分解原则：

（1）每个功能至少可分解成两个子功能或过程；
（2）在同一层次上的成分应属于同种类型，要么都是功能，要么都是过程；
（3）同种功能或过程在分解中不能重复出现；
（4）组成较高层次的功能的子功能或过程，必须反映较高层功能的所有方面。

参考答案

（32）D

试题（33）、（34）

在 UML 2.0 中，__（33）__强调消息跨越不同对象或参与者的实际时间，而不仅仅关心消息的相对顺序；它能够__（34）__。

（33）A．定时图　B．通信图　C．顺序图　D．交互概览图
（34）A．表示对象之间的组织结构
B．直观地表示对象之间的协作关系
C．把状态发生变化的时刻以及各个状态所持续的时间具体地表示出来
D．确定参与交互的执行者

试题（33）、（34）分析

本题考查 UML 的基本概念。

UML 2.0 提供了 13 种图，分别是类图、对象图、用例图、序列图、通信图、状态图、活动图、构件图、部署图、组合结构图、包图、交互概览图和定时图。序列图、通信图、交互概览图和定时图均被称为交互图。

定时图是一种新增的、特别适合实时和嵌入式系统建模的交互图，也称为计时图

（Timing Diagram），计时图关注沿着线性时间轴、生命线内部和生命线之间的条件改变。它描述对象状态随着时间改变的情况，很像示波器，适合分析周期和非周期性任务。定时图强调消息跨越不同对象或参与者的实际时间，而不仅仅关心消息的相对顺序。

通信图（Communication Diagram）强调收发消息的对象的结构组织，在早期的版本中也被称作协作图。通信图强调参加交互的对象的组织。

交互概览图（Interaction Overview Diagram）是 UML 2.0 新增的交互图之一，它是活动图的变体，描述业务过程中的控制流概览，软件过程中的详细逻辑概览，以及将多个图进行连接，抽象掉了消息和生命线。

序列图（Sequence Diagram）是场景（scenario）的图形化表示，描述了以时间顺序组织的对象之间的交互活动。

参考答案

（33）A　（34）C

试题（35）、（36）

企业信息化规划是企业信息化建设中的重要环节，与信息系统规划、企业规划、业务流程建模等密切相关。在关于企业信息化规划的活动中，__（35）__利用机会和威胁评价现在和未来的环境，用优势和劣势评价企业现状，进而选择和确定企业的总体和长远目标，制定和抉择实现目标的行动方案。__（36）__关注如何通过信息系统来支撑业务流程的运作，进而实现企业的关键业务目标，其重点在于对信息系统远景、组成架构、各部分逻辑关系进行规划。

（35）A. 企业战略规划　　B. 信息资源规划
　　C. 信息系统战略规划　　D. 信息技术战略规划

（36）A. 企业战略规划　　B. 信息资源规划
　　C. 信息系统战略规划　　D. 信息技术战略规划

试题（35）、（36）分析

本题主要考查考生对企业信息化规划基础知识的理解与掌握。

企业信息化规划是企业信息化建设中的重要环节，与信息系统规划、企业规划、业务流程建模等密切相关。在关于企业信息化规划的活动中，企业战略规划利用机会和威胁评价现在和未来的环境，用优势和劣势评价企业现状，进而选择和确定企业的总体和长远目标，制定和抉择实现目标的行动方案。信息系统战略规划关注如何通过信息系统来支撑业务流程的运作，进而实现企业的关键业务目标，其重点在于对信息系统远景、组成架构、各部分逻辑关系进行规划。

参考答案

（35）A　（36）C

试题（37）、（38）

如何选择一个合适的开发方法，以保证在多变的市场环境下，在既定的预算和时间

要求范围内，开发出让用户满意的信息系统，是系统分析师必须要面对的问题。(37) 方法使系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提供系统开发的正确性和效率。(38) 方法以粗粒度、松散耦合的系统功能为核心，强调系统功能的标准化和构件化，加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。

（37）A．结构化　B．面向对象　C．原型化　D．面向服务

（38）A．结构化　B．面向对象　C．原型化　D．面向服务

试题（37）、（38）分析

本题主要考查考生对于软件开发方法相关基础知识的理解、掌握与比较。

在众多的开发方法中，面向对象方法最早来源于仿真领域，其特点是系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提供系统开发的正确性和效率。面向服务的方法以粗粒度、松散耦合的系统功能为核心，强调系统功能的标准化和构件化，加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。

参考答案

（37）B　（38）D

试题（39）

实施企业信息战略规划有多种方法，其中 （39） 主要以企业内部管理信息系统为核心，围绕企业整体需求进行信息系统规划。

（39）A．企业系统规划　B．关键成功因素法

C．信息工程法　D．价值链分析法

试题（39）分析

本题主要考查考生对企业信息战略规划的方法的理解、掌握与比较。

实施企业信息战略规划有多种方法，其中信息工程法主要以企业内部管理信息系统为核心，围绕企业整体需求进行信息系统规划。

参考答案

（39）C

试题（40）、（41）

在数据库系统中，数据库的视图、基本表和存储文件的结构分别与 （40） 对应；数据的物理独立性和数据的逻辑独立性是分别通过修改 （41） 来完成的。

（40）A．模式、外模式、内模式　B．模式、内模式、外模式

C．外模式、模式、内模式　D．外模式、内模式、模式

（41）A．模式与内模式之间的映像、外模式与模式之间的映像

B．外模式与内模式之间的映像、外模式与模式之间的映像

C．外模式与模式之间的映像、模式与内模式之间的映像

D．外模式与内模式之间的映像、模式与内模式之间的映像

试题（40）、（41）分析

本题考查对数据库基本概念的掌握程度。

数据库通常采用三级模式结构，其中，视图对应外模式、基本表对应模式、存储文件对应内模式。

数据的独立性是由 DBMS 的二级映像功能来保证的。数据的独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。数据的物理独立性是指当数据库的内模式发生改变时，数据的逻辑结构不变。为了保证应用程序能够正确执行，需要修改概念模式与内模式之间的映像。数据的逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。数据的逻辑结构发生变化后，用户程序也可以不修改。但是，为了保证应用程序能够正确执行，需要修改外模式与概念模式之间的映像。

参考答案

（40）C　（41）A

试题（42）、（43）

给定关系模式 $R(U,F)$，$U=\{A,B,C,D\}$，$F=\{AB\rightarrow C,CD\rightarrow B\}$。关系 R __（42）__，且分别有__（43）__。

（42）A．只有 1 个候选关键字 ACB　　B．只有 1 个候选关键字 BCD

C．有 2 个候选关键字 ACD 和 ABD　　D．有 2 个候选关键字 ACB 和 BCD

（43）A．0 个非主属性和 4 个主属性　　B．1 个非主属性和 3 个主属性

C．2 个非主属性和 2 个主属性　　D．3 个非主属性和 1 个主属性

试题（42）、（43）分析

本题考查关系数据库规范化理论方面的基础知识。

根据函数依赖定义，可知 $ACD\rightarrow U$，$ABD\rightarrow U$，所以 ACD 和 ABD 均为候选关键字。

根据主属性的定义“包含在任何一个候选码中的属性叫作主属性（Prime attribute），否则叫作非主属性（Nonprime attribute）”，所以，关系 R 中的 4 个属性都是主属性。

参考答案

（42）C　（43）A

试题（44）、（45）

某销售公司数据库中的关系零件为 P（Pno，Pname，Sname，City，Qty），Pno 表示零件号，Pname 表示零件名称，Sname 表示供应商，City 表示所在地，Qty 表示库存量。其函数依赖集 F={Pno→Pname，（Pno，Sname）→Qty，Sname→City}。关系 P 为__（44）__，存在冗余度大、修改操作的不一致、插入异常和删除异常的问题。若将 P 分解为__（45）__，则可以解决这一问题。

（44）A．1NF　　B．2NF　　C．3NF　　D．4NF

（45）A．P1（Pname, Qty）、P2（Pno, Sname, City）

B．P1（Pno, Pname）、P2（Sname, City, Qty）

C．P1（Pno, Pname）、P2（Pno, Sname, Qty）、P3（Sname, City）

D．P1（Pno,Pname）、P2（Pno,Qty）、P3（Sname,City）、P4（City,Qty）

试题（44）、（45）分析

本题考查数据库基本概念、数据库设计基础知识。

原零件关系 P 存在非主属性对码的部分函数依赖：（Pno，Sname）→Qty，但是 Pno→Pname、Sname→City，因此 P∈1NF，而非 2NF 的。1NF 主要存在冗余度大、修改操作的不一致、插入异常和删除异常的问题。

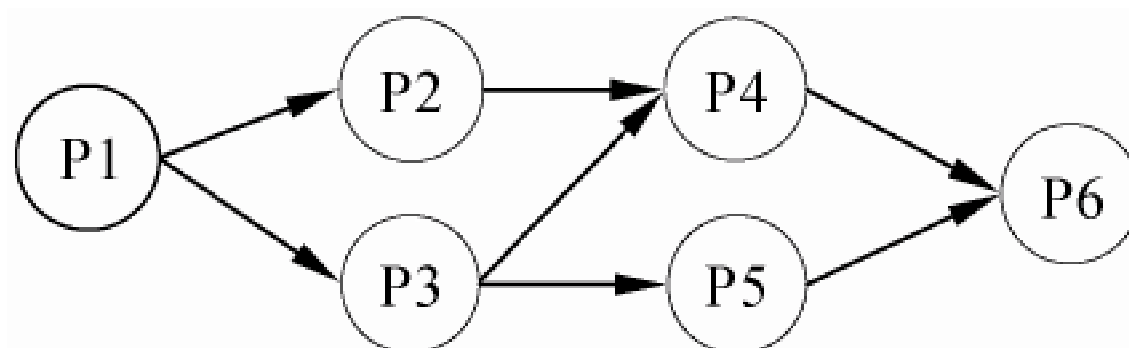
分解后的关系模式 P1、P2 和 P3 消除了非主属性对码的部分函数依赖 ，同时不存在传递依赖，故达到 3NF。

参考答案

（44）A （45）C

试题（46）～（48）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下，那么程序中的空 a、空 b 和空 c 处应分别为__（46）__；空 d 和空 e 处应分别为__（47）__； 空 f 和空 g 处应分别为__（48）__。

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    processP1  processP2  processP3  processP4  processP5  processP6
      Begin      Begin      Begin      Begin      Begin      Begin
       P1 执行;    P(S1);      P(S2);     P(S3);     P(S5);     P(S6);
       V(S1);     P2 执行;     P3 执行;    P(S4);     P5 执行;    P(S7);
       V(S2);     V(S3);      V(S4);     P4 执行;    V(S7);     P6 执行;
                              V(S5);     V(S6);
      end;       end;        end;       end;       end;       end;
  Coend;
end.
```

（46）A. V（S3）、P（S2）和 V（S4）V（S5）
B. P（S3）、P（S2）和 V（S4）V（S5）
C. V（S2）、P（S3）和 P（S4）P（S3）
D. V（S2）、V（S3）和 P（S3）P（S4）

（47）A. V（S3）V（S4）和 V（S6）　　B. P（S3）P（S4）和 V（S6）
C. P（S3）V（S4）和 V（S6）　　D. P（S3）V（S4）和 P（S6）

（48）A. V（S5）和 V（S7）　　B. P（S5）和 P（S7）
C. P（S5）和 V（S7）　　D. V（S5）和 P（S7）

试题（46）～（48）分析

对于试题（46），根据前趋图 P2 进程需要等待 P1 进程的通知，故需要利用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，P2 进程运行结束需要利用 V 操作分别通知 P4 进程，所以空 a 应填 V（S2）用以通知 P4 进程可以执行；前趋图 P3 进程开始运行前必须等待 P1 进程的通知，需要用 P 操作测试 P1 进程是否运行完，所以空 b 应填 P（S2）操作测试 P1 进程是否运行完；P3 进程运行结束需要利用 V（S4）V（S5）操作通知 P4 和 P5 进程可以开始运行，故空 c 应填 V（S4）V（S5）。

对于试题（47），根据前趋图 P4 进程开始运行前必须等待 P2 和 P3 进程的通知，需要用 P（S3）操作测试 P2 进程是否运行完，用 P（S4）操作测试 P3 进程是否运行完，所以空 d 应填 P（S3）P（S4），P4 进程运行结束需要利用 V（S6）操作通知 P5 进程，所以空 e 应填 V（S6）。

对于试题（48），根据前趋图 P5 进程开始运行前必须等待 P3 进程的通知，需要用 P（S5）操作测试 P3 进程是否运行完，故空 f 应填写 P（S5）；P5 进程运行结束需要利用 V 操作通知 P6 进程，故空 g 应填写 V（S7）。

根据上述分析，用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下：

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    process P1 process P2  process P3  process P4  process P5  process P6
      Begin      Begin       Begin       Begin       Begin       Begin
        P1 执行;   P(S1);      P(S2);      P(S3);      P(S5);      P(S6);
        V(S1);    P2 执行;    P3 执行;     P(S4);      P5 执行;    P(S7);
        V(S2);    V(S3);      V(S4);      P4 执行;     V(S7);      P6 执行;
                              V(S5);      V(S6);
      end;       end;        end;        end;        end;        end;
  Coend;
end.
```

参考答案

（46）A （47）B （48）C

试题（49）

某系统采用请求页式存储管理方案，假设某进程有 6 个页面，系统给该进程分配了 4 个存储块，其页面变换表如下表所示，表中的状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存或不在内存。当该进程访问的第 3 号页面不在内存时，应该淘汰表中页面号为 （49） 的页面。

页 面 号	页 帧 号	状 态 位	访 问 位	修 改 位
0	5	1	1	1
1	—	0	0	0
2	6	1	1	1
3	—	0	0	0
4	8	1	0	1
5	12	1	1	0

（49）A．0 B．2 C．4 D．5

试题（49）分析

本题考查操作系统存储管理方面的基础知识。

试题（49）的正确答案为 C。请求页式存储管理方案中，当访问的页面不在内存时需要置换页面，正确的置换页面的原则如下表，即最先置换访问位和修改位为 00，第二访问位和修改位为 01，第三访问位和修改位为 10，最后才置换访问位和修改位为 11。因此本题当该进程访问的页面 3 不在内存时，应该淘汰表中页号为 4 的页面。

置 换 顺 序	访 问 位	修 改 位
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

参考答案

（49）C

试题（50）、（51）

某风险投资公司拥有的总资金数为 25，分期为项目 P1、P2、P3、P4 投资，各项目投资情况如下表所示。公司的可用资金数为 （50） 。若 P1 和 P3 分别申请资金数 1 和 2，则公司资金管理处 （51） 。

项　目	最大资金	已用资金	尚需资金
P1	9	5	4
P2	12	5	7
P3	8	6	2
P4	13	7	6

（50）A．0　　B．1　　C．2　　D．3

（51）A．只能先为项目 P1 进行投资，因为投资后公司资金周转状态是安全的

B．只能先为项目 P3 进行投资，因为投资后公司资金周转状态是安全的

C．可以同时为项目 P1、P3 进行投资，因投资后公司资金周转状态是安全的

D．不能为项目 P3 进行投资，因为投资后公司资金周转状态是不安全的

试题（50）、（51）分析

本题考查对操作系统进程管理方面的基础知识。

对于试题（50），因为企业的总资金数是 25，企业资金管理处为项目 P1、P2、P3、P4 已投资的资金总数=5+5+6+7=23，故可用资金数为 2。

对于试题（51），因为在上表的情况下，公司资金管理处为 P3 分配资金 2 个单位后，能保证项目 P3 得到所需的最大资金完成项目，归还资金，使得公司的可用资金为 8，而项目 P1、P2、P4 的尚需资金分别为 4、7、6，均小于可用资金，故为项目 P3 进行投资，投资后公司资金周转状态是安全的。

参考答案

（50）C　（51）B

试题（52）

某部门邀请 3 位专家对 12 个项目进行评选，每个专家选了 5 个项目。评选的结果中，有 a 个项目被 3 人都选中，有 b 个项目被 2 人选中，有 c 个项目被 1 人选中，有 2 个项目无人选中。据此，可以推断＿（52）＿。

（52）A．a>2　　B．b>5　　C．b 为偶数　　D．c≥a+b

试题（52）分析

本题考查数学应用（方程求解分析）能力。

根据题意，a,b,c 都是非负整数，a+b+c=12−2=10 ①，3a+2b+c=3×5=15 ②。由 2①−②可得 c−a=5。

a=0 时，c=5，b=5，c=a+b；

a=1 时，c=6，b=3，c>a+b;

a=2 时，c=7，b=1，c>a+b;

a>2 时，c>7，a+c 至少为 11，与 a+b+c=10 矛盾。

根据上述情况，可以推断供选答案 D 是正确的。

（按汉语常规，a、b、c 应均是正整数，a=0 的情况不存在，此时应有结论 c>a+b）

参考答案

（52）D

试题（53）

设甲乙丙三人独立解决某个问题的概率分别为 0.45、0.55、0.6，则三人一起解决该问题的概率约为＿（53）＿。

（53）A．0.53　　B．0.7　　C．0.8　　D．0.9

试题（53）分析

本题考查数学应用（概率）能力。

根据题意，三人一起无法解决该问题的概率为(1−0.45)×(1−0.55)×(1−0.6)=0.099。所以，三人一起能解决该问题的概率为 1−0.099=0.901。

另一种解题思路是：甲解决了该问题的 0.45 部分，余下 0.55 部分没有解决。此时，乙能解决其中的 0.55 部分，即乙能解决总体的 0.55×0.55=0.3025 部分。甲乙共解决了 0.45+0.3025=0.7525 部分，余下 0.2475 部分没有解决。丙在其中解决了 0.6，即丙解决了总体的 0.2475×0.6=0.1485 部分。甲乙丙三人共解决了问题的 0.7525+0.1485=0.901 部分。

参考答案

（53）D

试题（54）

某厂准备生产甲、乙、丙三种产品，生产每件产品所需的 A、B 两种原料数量，能获得的利润，以及工厂拥有的原料数量如下表：

	产品甲	产品乙	产品丙	拥有量
原料 A（吨）	6	5	3	45
原料 B（吨）	3	5	4	30
每件利润（万元）	3	4	1	

根据该表，只要安排好生产计划，就能获得最大利润＿（54）＿万元。

（54）A．25　　B．26　　C．27　　D．28

试题（54）分析

本题考查数学应用（线性规划）能力。

设该厂计划生产甲 x 件，乙 y 件，丙 z 件，则有线性规划模型：

$$\text{Max } S=3x+4y+z$$

$$6x+5y+3z\leqslant 45$$

$$3x+5y+4z\leqslant 30$$

$$x,y,z\geqslant 0$$

线性规划问题的最优解必然在可行解区的顶点处达到。

由于产品丙对利润的贡献最低，不妨先假设 z=0。

此时，容易解得，在 x=5, y=3 时能获得最大利润 27 万元。

当 z=Δ>0 时，

Max S=3x+4y+Δ

$6x+5y\leqslant 45-3\Delta$

$3x+5y\leqslant 30-4\Delta$

$x,y\geqslant 0$

可以得到最优解：x=5+Δ/3, y=3−Δ, s=27−2Δ。

即 z 增加某个增量时，总利润将减少 2 倍的这些增量。

因此，在 x=5，y=3，z=0 时能获得最大利润 27 万元。

参考答案

（54）C

试题（55）

某工程项目包括 8 个作业 A～H。各作业的紧前作业、所需天数、所需人数见下表：

作业	A	B	C	D	E	F	G	H
紧前作业	—	—	—	—	B	C	D，F	E，G
所需天数	3	3	2	3	3	2	3	4
所需人数	7	2	2	8	2	7	6	1

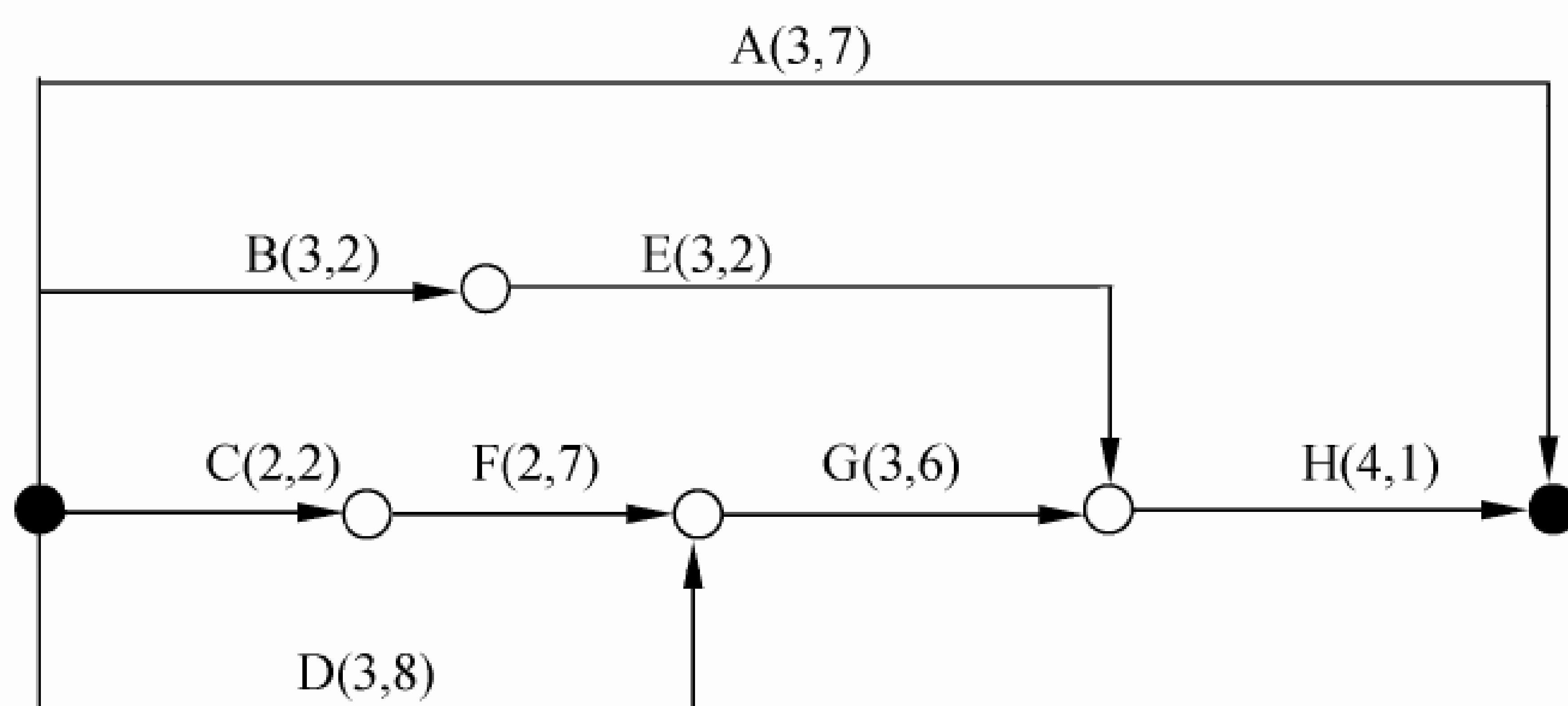
该项目共有 10 人，各作业必须连续进行，至少需要＿（55）＿天才能完成。

（55）A．11　　B．12　　C．13　　D．14

试题（55）分析

本题考查数学应用（进度计划网络图）能力。

该项目的进度计划网络图如下，各作业上标注了“作业名（天数，人数）”。



如果不考虑人数的限制，关键路径为 C-F-G-H，该项目共需 2+2+3+4=11 天。

作业 D 必须在作业 G 前完成，但 D 不能与 F 并行（DF 人数超过 10），所以只能 CD 并行 2 天，F 推迟 1 天开始，导致该项目总天数延长 1 天。

作业 B 可以在作业 C 完成后立即开始，并与 F 并行 2 天。作业 E 将与作业 G 并行。

作业 A 可以与作业 H 并行。考虑到人数分配的平衡性，可以让 AH 同时开始。这样，整个项目最后 1 天只需 1 人，其他人可以转做别的项目。

各作业进度以及人数安排如下表：

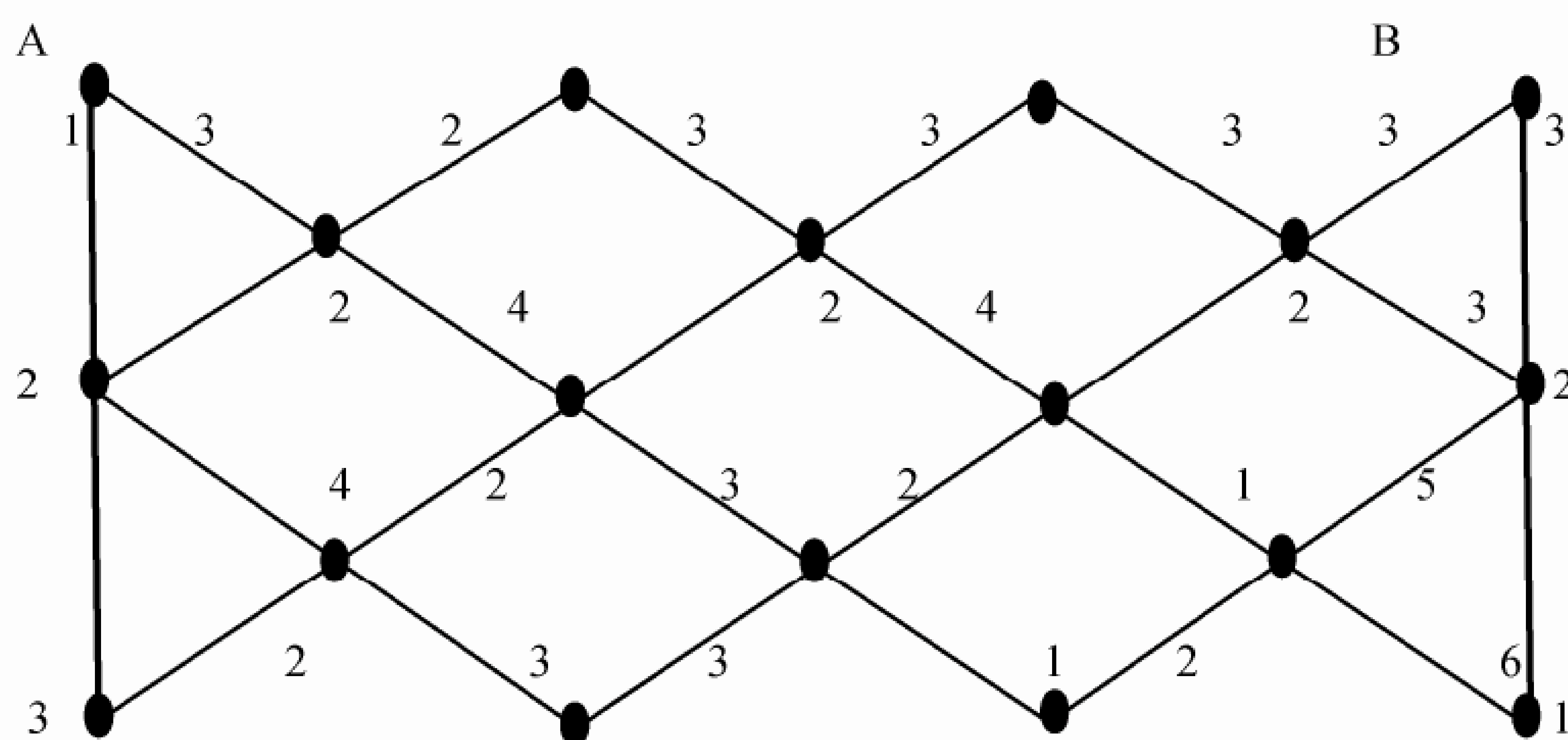
第 n 天	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A									7	7	7	
B			2	2	2							
C	2	2										
D	8	8	8									
E						2	2	2				
F				7	7							
G						6	6	6				
H									1	1	1	1
人数合计	10	10	10	9	9	8	8	6	8	8	8	1

参考答案

（55）B

试题（56）

下图表示从城市 A 到城市 B 运煤的各种路线，各线段上的数字表示该线段运煤所需的费用（百元/车）。城市 A 有三个装货点，城市 B 有三个卸货点，各点旁标注的数字表示装/卸煤所需的费用（百元/车）。根据该图，从城市 A 的一个装货点经过一条路线到城市 B 的一个卸货点所需的装、运、卸总费用至少为＿（56）＿（百元/车）。

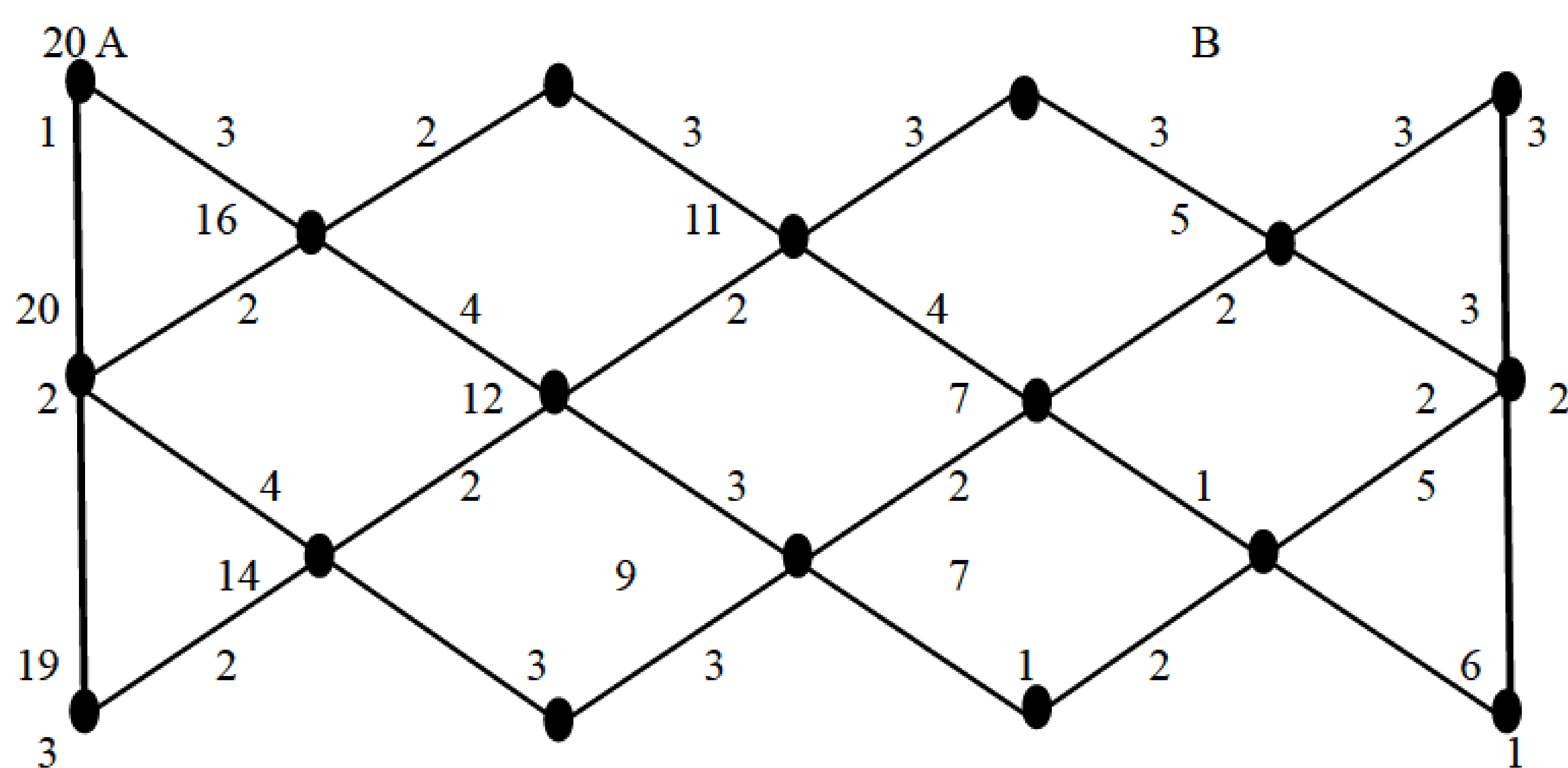


（56）A．19　　B．20　　C．21　　D．22

试题（56）分析

本题考查数学应用（最优路径）能力。

从 A 线出发经过中间 5 点可以到达 B 线。首先，很容易计算并标注各条路线从第 5 点到达 B 线并卸货的最少费用，可将其标注在相应的点旁。据此就容易计算并标注从第 4 点到达 B 线并卸货的最少费用，并将其标注在相应的点旁，依次类推。



从 A 的下端出发，向上、上、下、上、上、下到达 B 的中间点，总费用=3+（2+2+3+2+2+3）+2=19（百元/车）最少。

参考答案

（56）A

试题（57）

某批发站准备向甲、乙、丙、丁四家小商店供应 5 箱商品。批发站能取得的利润（单位：元）与分配的箱数有关（见下表）：

利润	甲	乙	丙	丁
1 箱	4	2	3	4
2 箱	6	4	6	5
3 箱	7	6	7	6
4 箱	7	8	8	6
5 箱	7	9	8	6

批发站为取得最大总利润，应分配＿（57）＿。

（57）A. 给甲、丙各 1 箱　　B. 给乙 2 箱　　C. 给丙 2 箱　　D. 给丁 2 箱

试题（57）分析

本题考查数学应用（最优分配）能力。

该批发站如将 5 箱都分配给 1 家，则最大总利润为 900 元（给乙 5 箱）；

如分配给 2 家（1-4 箱或 2-3 箱），则最大总利润分别为 1200 或 1300 元；

如分配给 3 家（1-1-3 箱），则最大总利润为 1500 元；

如分配给 3 家（1-2-2 箱），则最大总利润为 1600 元（给甲、丙各 2 箱，给丁 1 箱）；

如分配给 4 家（1-1-1-2 箱），则最大总利润为 1600 元（给甲、乙、丁各 1 箱，给丙

2 箱）。

因此，该批发站有两种最优分配方案能取得最大利润 1600 元。这两种方案中，都需要给丙分配 2 箱。

参考答案

（57）C

试题（58）、（59）

流水线技术是通过并行硬件来提高系统性能的常用方法。对于一个 k 段流水线，假设其各段的执行时间均相等（设为 t），输入到流水线中的任务是连续的理想情况下，完成 n 个连续任务需要的总时间为__（58）__。若某流水线浮点加法运算器分为 5 段，所需要的时间分别是 6ns、7ns、8ns、9ns 和 6ns，则其最大加速比为__（59）__。

（58）A．nkt　　B．$(k+n-1)$t　　C．$(n-k)kt$　　D．$(k+n+1)t$

（59）A．4　　B．5　　C．6　　D．7

试题（58）、（59）分析

本题主要考查流水线技术的相关基础知识与计算。

流水线技术是通过并行硬件来提高系统性能的常用方法，它把一项任务分解为若干可以同时进行的并行工作。在任一时刻，任一任务只占其中一个操作部件，这样就可以实现多项任务的重叠执行。对于一个 k 段流水线，假设其各段的执行时间均相等（设为 t），输入到流水线中的任务是连续的理想情况下，从流水线的输出端看，用 k 个时钟周期输出第一项任务，其余 $n-1$ 个时钟周期，每个周期输出一项任务，因此完成 n 个连续任务需要的总时间为$(k+n-1)\times t$。加速比定义为顺序执行时间与流水线执行时间的比值，根据题干假设，顺序执行时间为 6+7+8+9+6=36，在流水线中的执行时间为 5+5−1=9，因此加速比为 36÷9=4。

参考答案

（58）B　（59）A

试题（60）、（61）

总线规范会详细描述总线各方面的特性，其中__（60）__特性规定了总线的线数，以及总线的插头、插座的形状、尺寸和信号线的排列方式等要素。总线带宽定义为总线的最大数据传输速率，即每秒传输的字节数。假设某系统总线在一个总线周期中并行传输 4B 信息，一个总线周期占用 2 个时钟周期，总线时钟频率为 10MHz，则总线带宽为__（61）__Mbps。

（60）A．物理　　B．电气　　C．功能　　D．时间

（61）A．20　　B．40　　C．60　　D．80

试题（60）、（61）分析

本题主要考查考生对于计算机系统总线部分的性能分析与评估基础知识的理解与掌握。

总线规范会详细描述总线各方面的特性，其中物理特性规定了总线的线数，以及总线的插头、插座的形状、尺寸和信号线的排列方式等要素。总线带宽定义为总线的最大数据传输速率，即每秒传输的字节数。假设某系统总线在一个总线周期中并行传输 4B 信息，一个总线周期占用 2 个时钟周期，总线时钟频率为 10MHz，则总线带宽为(4/2)×10=20 Mbps。

参考答案

（60）A　（61）A

试题（62）

以下音频编码方法，__（62）__编码使用了心理声学模型，从而实现了高效率的数字音频压缩。

（62）A．PCM　　B．MPEG 音频　　C．ADPCM　　D．LPC

试题（62）分析

PCM 通过抽样、量化、编码三个步骤将连续变化的模拟信号转换为数字编码。

ADPCM 编码在 PCM 脉冲编码调制的基础上引入了“自适应”的思想。“自适应”是指根据输入信号幅度大小自动地改变量化阶的大小。

LPC 是根据过去已有的几个采样值的模型的线性组合来推断现在的采样值，进而用实际采样值与预测采样值之差（预测误差）及线性预测系数进行编码。

心理声学研究认为：人耳能否听见声音取决于声音的频率、幅度是否高于这种频率的听觉阈值，低频区的频率分辨率高于高频区。

MPEG 音频编码方法使用了心理声学模型。

参考答案

（62）B

试题（63）

彩色视频信号数字化的过程中，利用图像子采样技术通过降低对__（63）__的采样频率，以达到减少数据量的目的。

（63）A．亮度信号　　B．饱和度信号　　C．同步信号　　D．色度信号

试题（63）分析

将彩色视频信号数字化时，利用图像子采样技术通过降低色度信号的采样频率，以减少数据量。

参考答案

（63）D

试题（64）

在地面上相距 2000 公里的两地之间利用电缆传输 4000 比特长的数据包，数据速率为 64kb/s，从开始发送到接收完成需要的时间为__（64）__。

（64）A．48ms　　B．640ms　　C．62.5ms　　D．72.5ms

试题（64）分析

从开始发送到接收完成的时间包含数据包的发送（或接收）时间，以及信号在电缆中的传播延迟时间。电信号在电缆中的传播速度是 200m/μs，所以传播延迟时间为 2000km÷200m/μs＝10ms，而发送（或接收）数据包的时间为 4000bit÷64Kb/s＝62.5ms，总共是 72.5ms。

参考答案

（64）D

试题（65）、（66）

ICMP 协议属于因特网中的 __（65）__ 协议，ICMP 协议数据单元封装在 __（66）__ 中传送。

（65）A．数据链路层　B．网络层　C．传输层　D．会话层

（66）A．以太帧　B．TCP 段　C．UDP 数据报　D．IP 数据报

试题（65）、（66）分析

ICMP（Internet control Message Protocol）与 IP 协议同属于网络层，用于传送有关通信问题的消息，例如数据报不能到达目标站，路由器没有足够的缓存空间，或者路由器向发送主机提供最短通路信息等。ICMP 报文封装在 IP 数据报中传送，因而不保证可靠的提交。ICMP 报文有 11 种之多，报文格式如下图所示。其中的类型字段表示 ICMP 报文的类型，代码字段可表示报文的少量参数，当参数较多时写入 32 位的参数字段，ICMP 报文携带的信息包含在可变长的信息字段中，校验和字段是关于整个 ICMP 报文的校验和。

<table>
<tr><td>类　型</td><td>代　码</td><td>校验和</td></tr>
<tr><td colspan="3">参　数</td></tr>
<tr><td colspan="3">信息（可变长）</td></tr>
</table>

参考答案

（65）B　（66）D

试题（67）

假设网络的生产管理系统采用 B/S 工作方式，经常上网的用户数为 100 个，每个用户每分钟产生 11 个事务处理，平均每个事务处理的数据量大小为 0.06MB，则这个系统需要的信息传输速率为 __（67）__。

（67）A．5.28Mb/s　B．8.8Mb/s　C．66Mb/s　D．528Mb/s

试题（67）分析

系统需要的信息传输速率 R=0.06×8×11×100÷60= 8.8(Mb/s)

参考答案

（67）B

试题（68）

中国自主研发的 3G 通信标准是__（68）__。

（68）A．CDMA2000　　B．TD-SCDMA　　C．WCDMA　　D．WiMAX

试题（68）分析

1985 年，ITU 提出了对第三代移动通信标准的需求，1996 年正式命名为 IMT-2000（International Mobile Telecommunications-2000），其中的 2000 有 3 层含义：

（1）使用的频段在 2000mHz 附近；

（2）通信速率于约为 2000Kb/s（即 2Mb/s）；

（3）预期在 2000 年推广商用。

1999 年 ITU 批准了五个 IMT-2000 的无线电接口，这五个标准是：

（1）IMT-DS(Direct Spread)：即W-CDMA，属于频分双工模式，在日本和欧洲制定的UMTS系统中使用；

（2）IMT-MC(Multi-Carrier)：即CDMA-2000，属于频分双工模式，是第二代CDMA系统的继承者；

（3）IMT-TC(Time-Code)：这一标准是中国提出的TD-SCDMA，属于时分双工模式；

（4）IMT-SC(Single Carrier)：也称为EDGE，是一种2.75G技术；

（5）IMT-FT(Frequency Time)：也称为DECT。

2007 年 10 月 19 日，ITU 会议批准移动WiMAX作为第 6 个 3G 标准，称为 IMT-2000 OFDMA TDD WMAN，即无线城域网技术。

第三代数字蜂窝通信系统提供第二代蜂窝通信系统提供的所有业务类型，并支持移动多媒体业务。在高速车辆行驶时支持 144Kb/s 的数据速率，步行和慢速移动环境下支持 384Kb/s 的数据速率，室内静止环境下支持 2Mb/s 的高速数据传输，并保证可靠的服务质量。

参考答案

（68）B

试题（69）

网络系统设计过程中，物理网络设计阶段的任务是__（69）__。

（69）A．依据逻辑网络设计的要求，确定设备的具体物理分布和运行环境

B．分析现有网络和新网络的各类资源分布，掌握网络所处的状态

C．根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划

D．理解网络应该具有的功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络

试题（69）分析

网络开发过程的五阶段迭代周期模型可以用下图来描述。

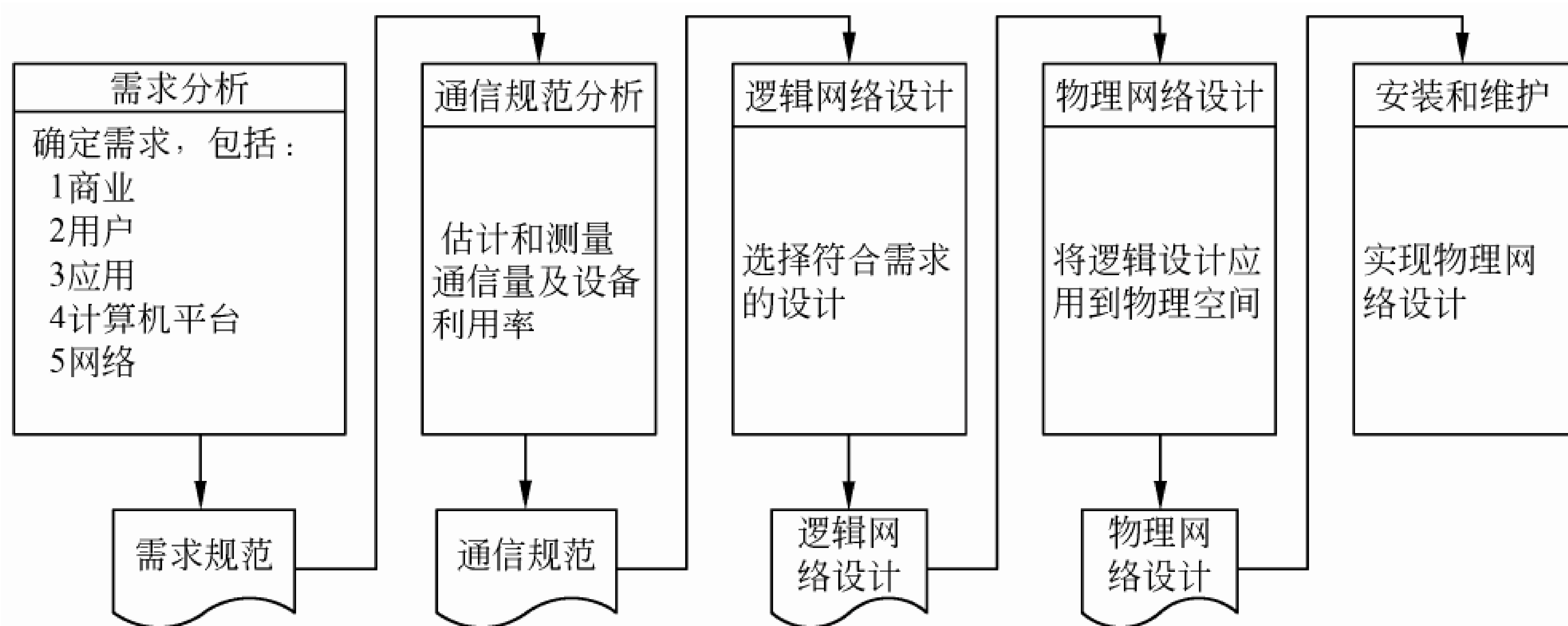


图　五阶段网络开发过程

（1）需求分析

需求分析是开发过程中最关键的阶段。通过和不同的用户（包括经理人员和网络管理员）交流，收集明确的需求信息。需求分析的输出是产生一份需求说明书，也就是需求规范。

（2）现有网络系统的分析

如果当前的网络开发过程是对现有网络的升级和改造，就必须进行现有网络系统的分析工作。现有网络系统分析的目的是描述资源分布，以便于在升级时尽量保护已有的投资。在这一阶段，应给出一份正式的通信规范说明文档，作为下一个阶段的输入。

（3）确定网络逻辑结构

网络逻辑结构设计是根据需求规范和通信规范选择一种比较适宜的网络逻辑结构，并实施后续的资源分配规划、安全规划等内容。这个阶段最后应该得到一份逻辑设计文档。

（4）确定网络物理结构

物理网络设计是逻辑网络设计的具体实现，通过对设备的具体物理分布、运行环境等的确定来确保网络的物理连接符合逻辑设计的要求。在这一阶段，网络设计者需要确定具体的软硬件、连接设备、布线和服务的部署方案。

（5）安装和维护

这个阶段是根据前面的工程成果实施环境准备、设备安装调试的过程。网络安装完成网络投入运行后，还需要做大量的故障监测和故障恢复，以及网络升级和性能优化等维护工作。

参考答案

（69）A

试题（70）

2014 年 1 月，由于 DNS 根服务器被攻击，国内许多互联网用户无法访问.com 域名

网站，这种恶意攻击可能造成的危害是__(70)__。

(70) A．创造条件，攻击相应的服务器
　　B．快速入侵互联网用户的计算机
　　C．将正常网站的域名解析到错误的地址
　　D．以上都是

试题（70）分析

本题考查计算机安全的知识。

DNS 根服务器被攻击，会使许多互联网用户无法访问该根域服务器解析域名的网站。这种攻击可能造成的后果是将正常网站的域名解析到错误的地址上，但这种攻击一般不是以入侵服务器或客户端为目的。

参考答案

(70) C

试题（71）～（75）

A requirement is simply a statement of what the system must do or what characteristics it needs to have. Requirements written from the perspective of user and focus on user needs are called __(71)__. Requirements written from the developer's perspective and describe how the system will be implemented are called __(72)__. Requirements evolve from detailed statements of the business capabilities that a system should have to detailed statements of the technical way in which the capabilities will be implemented in the new system. Requirements can be either functional or nonfunctional in nature. For example, during the analysis phase of travel vehicles sales system, the system that must have the ability to search for available inventory is __(73)__. The requirement that the system should be able to work on any Web browser belongs to __(74)__. That customer personal information is protected in compliance with the Data Protection Act is a requirement of __(75)__.

(71) A．operational requirements　　B．business requirements
　　C．technical requirements　　D．system requirements

(72) A．operational requirements　　B．business requirements
　　C．technical requirements　　D．system requirements

(73) A．a functional requirement　　B．a technical requirement
　　C．an operational requirement　　D．a service requirement

(74) A．functional requirement　　B．technical requirement
　　C．operational requirement　　D．information requirement

(75) A．system constraint　　B．system performance
　　C．security and control　　D．cultural and political

参考译文

简单说需求就是关于系统必须做什么或需要有哪些特点的陈述。从用户角度所撰写的需求主要关注用户的需要，称为业务需求。从开发者角度所撰写的需求主要描述系统如何被实现，称为系统需求。需求从一个系统应有业务功能的详细陈述演变到新系统中实现这些功能中所采用技术途径的详细陈述。需求本身可以是功能性或非功能性的。例如，在旅行车销售系统的分析阶段，系统必须能够搜索现有的库存是一种功能性需求。系统应该能够适应任何 Web 浏览器的需求属于操作需求。客户个人信息应依照 Data Protection Act 予以保护则是文化和政治方面的需求。

参考答案

（71）B　72）D　（73）A　（74）C　（75）D

第 17 章　2014 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于需求建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某企业委托软件公司开发一套运动器材综合销售平台，以改进已有的销售管理系统，拓展现有的实体店销售模式，综合管理线上线下的器材销售业务。该软件公司组建项目组开发该系统，现正处于需求获取阶段。经过项目组讨论，由于目标系统业务功能比较复杂，所以在需求获取中针对不同类型的业务需求，采用不同的需求获取方法。项目组列出可选的需求获取方法包括：用户访谈、联合需求计划（JRP）、问卷调查、文档分析和实地观察等。

需求获取的要求如下：

（1）获取已有销售管理系统中所实现的实体店销售模式和过程；

（2）获取系统的改进需求和期望增加的业务功能；

（3）获取当前业务过程中的详细数据并深入了解这些数据产生的原因；

（4）从企业管理人员、销售人员、各种文档资源等尽可能多的来源获取需求；

（5）消除需求中出现的冲突，尽可能获取全面、一致的需求；

（6）尽可能多地让用户参与需求获取过程。

【问题 1】（10 分）

联合需求计划（JRP）是一种流行的需求获取方法，请说明什么是 JRP，JRP 与其他需求获取方法相比有什么优势？

【问题 2】（12 分）

针对题目中所描述的需求获取要求（1）～（6），选择最适合的需求获取方法填入表 1-1 中的（a）～（f）处。

表 1-1　需求获取方法选择

需求获取要求	需求获取方法
（1）	（a）
（2）	（b）
（3）	（c）
（4）	（d）
（5）	（e）
（6）	（f）

【问题 3】（3 分）

由于该企业销售规模较大，所积累的企业业务文档数量庞大，所以只能通过抽样实现不同类型的文档分析。如果对于每种类型的文档要求 90%的可信度（可信度因子为 1.645），那么不同类型的文档分别需要抽样多少份就能达到该要求？

试题一分析

本题考查考生对于软件需求获取方法的掌握情况。

需求获取是一个确定和理解不同类用户的需求和约束的过程。需求获取通过系统分析师与用户的有效合作才能成功，系统分析师建立一个对问题进行彻底讨论的环境，这些问题与将要开发的系统有关。需求获取是否科学、准备充分，对获取出来的需求质量影响很大，大部分用户无法完整地描述需求，而且也不可能看到系统的全部过程。所以，准确、完整和一致的系统需求需要采用合适的方法才能获得。

掌握各种不同的需求获取技术，并且熟练地在实践中运用它，是系统分析师的必备技能。目前流行的需求获取技术主要包括用户访谈、联合需求计划（Joint Requirement Planning，JRP）、问卷调查、文档分析和实地观察等。

【问题 1】

为了提高需求获取的效率，越来越多的企业倾向于使用小组工作会议来代替大量独立的访谈。联合需求计划（JRP）是一个通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程，它是由企业主管部门经理、会议主持人、用户、协调人员、IT 人员、秘书等共同组成的专题讨论组来分析、讨论问题并定义系统需求。联合需求计划是联合应用开发（Joint Application Development，JAD）的一部分。

联合需求计划是一种相对来说成本较高的需求获取方法，但也是一种有效的方法。联合需求计划将会起到群策群力的效果，对于一些问题最有歧义的时候或对需求最不清晰的领域都是十分有用的一种方法。这种方式由于鼓励用户参与，能够发挥用户和管理人员参与系统开发过程的积极性，提高系统开发效率。联合需求计划会议的参与人数为 6～18 人，时间为 1～5 小时，能够明显降低系统需求获取的时间成本，加速系统开发周期。在联合需求计划中可以通过系统原型对系统需求进行确认，便于系统获取设计审批。

【问题 2】

各种需求获取方法都有其优点和弊端，实际使用过程中，应根据不同类型的需求选择合适的需求获取方法。

（1）对于当前已有系统的理解采用文档分析和实地观察方法是最有帮助的；

（2）和（3）用户访谈和联合需求计划能够提供一些丰富而详细的信息，并且能让分析员了解信息背后的原因，便于获取更深入的需求；

（4）问卷调查和文档分析能方便地从一大堆信息资源中获取大量的有用信息，便于获取更大范围的需求；

（5）和（6）联合需求计划能够鼓励用户参与到系统开发中，解决不同用户所提供

信息之间的矛盾，便于获取全面、一致的需求。

【问题 3】

文档分析中通常采用抽样技术来实现大量不同类型文档的分析，确定样本数量大小是实施抽样的重要工作。样本数量大小计算公式：

$$样本数量 = 0.25\times(可信度因子/错误率)^2$$

所以，对于每种类型的文档，所需要抽取的样本数量=$0.25\times(1.645/0.1)^2\approx68$ 份。

参考答案

【问题 1】

联合需求计划是一个通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程，它是由企业主管部门经理、会议主持人、用户、协调人员、IT 人员、秘书等共同组成的专题讨论组来分析、讨论问题并定义系统需求。

JRP 和其他需求获取方法相比的优势：（1）发挥用户和管理人员参与系统开发过程的积极性，提高系统开发效率；（2）降低了系统需求获取的时间成本，加速系统开发周期；（3）采用原型确认系统需求并获取设计审批，具有原型化开发方法的优点。

【问题 2】

（a）文档分析或实地观察

（b）用户访谈或联合需求计划

（c）用户访谈或联合需求计划

（d）问卷调查或文档分析

（e）联合需求计划

（f）联合需求计划

【问题 3】

每种类型的文档需要分别抽取 68 份。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于某 ERP 系统规划的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某电子商务公司为了扩大业务规模，提高企业的信息化程度与工作效率，决定由公司的 IT 部门开发一套 ERP 系统。在系统建设之初，该公司召开了项目论证会，对项目的可行性进行了分析。

在论证会上，公司主管领导王总首先介绍了公司目前的运营情况，分析了竞争对手的优势和劣势，认为该项目的成功实施将大大提高公司的竞争力，因此对该项目大力支持，并要求项目必须按期、高质量地完成。公司的中高层管理人员一致认为现有业务大量依靠人工记录，效率低下，急切希望能够依靠该系统的部署提高工作效率，也表示将大力支持项目的开发工作。

公司 IT 部门的负责人李总对项目开发中的技术问题进行了分析，他认为 IT 部门多年来一直从事 J2EE 平台上的应用开发，开发经验丰富。由于近两年来基于 B/S 结构的

Web 应用逐渐流行，加之该项目是公司内部项目，系统功能清楚明确，因此建议可以首先基于 B/S 架构，采用 Web 技术进行项目开发，让员工边学边练，即使项目进展不顺利，也可以迅速切换到 J2EE 平台之上。李总还透露，IT 部门最近通过内部关系得到了某竞争对手公司的部分核心业务组件，只要稍加修改就可以立即加入到新系统中，这样就会大大加快项目的进度。

公司业务部门的代表小张表示，ERP 系统上线后需要大量的数据采集工作，现有业务人员没有足够的 IT 技能，短期内难以保证数据录入质量。另外，新系统可能会导致一些现有业务流程的改变，业务人员一开始将难以适应新的业务处理方式，可能会抵制使用该系统。

最后，公司销售部门和财务部门的代表在会上对 ERP 系统的建设成本和收益进行了详细的分析和比较，给出了相应的结论。

【问题 1】（8 分）

在信息系统建设项目中，通常从经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户使用可行性四个方面来进行可行性分析。请用 300 字以内的文字简要说明项目可行性分析这四个方面各自的主要内容。

【问题 2】（10 分）

请根据题干描述的项目开发总体思路，用 600 字以内的文字对技术可行性、法律可行性和用户使用可行性进行初步分析，并给出分析结论。

【问题 3】（7 分）

假设本项目有甲、乙、丙三个解决方案，投资总额均为 1000 万元，建设期均为 2 年，运营期均为 4 年，运营期各年末净现金流入量总和为 2000 万，年利率为 10%，三种方案的现金流量表如表 2-1 所示。

表 2-1 三种方案的现金流量（单位：万元）

方案 \ 阶段		建设期			运营期				
		0	1	合计	2	3	4	5	合计
折现系数		1	0.91		0.83	0.75	0.68	0.62	
甲	年初投资额	700	300	1000					
	年末净现金流量				300	400	500	800	2000
乙	年初投资额	600	400	1000					
	年末净现金流量				200	400	600	800	2000
丙	年初投资额	800	200	1000					
	年末净现金流量				400	500	500	600	2000

请根据表 2-1 中的数据，计算甲、乙、丙三种方案的净现值，给出具体计算过程，并说明哪种方案最优。

试题二分析

【问题 1】

本问题主要考查考生对系统可行性分析的理解与掌握。

具体来说，经济可行性也称为投资收益分析或成本收益分析，主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；技术可行性也称为技术风险分析，主要评估信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束；法律可行性也成为社会可行性，需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性；用户使用可行性也成为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等。

【问题 2】

本问题主要考查考生对于四种可行性分析的掌握与实际应用。

在技术可行性分析方面，通过题干描述可知该项目得到领导层的高度重视，对项目的工期和质量要求非常严格，IT 部门对 J2EE 平台的应用开发较为熟悉。但是，该公司 IT 部门的负责人李总在明知本公司技术人员在 Web 技术方面不熟悉的情况下，仍然建议采用该技术进行系统开发，忽视企业当前的资源和条件，得出过于乐观的结果，将会对后期的项目实施导致灾难性的后果。因此，李总的方案从技术上是不可行的。

在法律可行性分析方面，根据题干描述，李总在明知采用不正当手段获得竞争对手公司的核心业务组件的前提下，仍然建议在系统中使用其他企业受到保护的技术成果，这种方案在法律上是不可行的。

在用户使用可行性分析方面，又可以从管理可行性和运行可行性两方面进行分析。根据题干描述，公司的主管领导王总对该项目将大力支持，公司的中高层管理人员也同样表示支持该项目的实施，因此该项目从管理上是可行的。另一方面，公司的业务代表小张提出两个方面的问题，一个是企业业务人员没有足够的 IT 技能，可能对系统的数据采集与质量带来影响；二是系统上线后会改变一些业务流程，可能会为用户带来不便。针对上述问题，需要进一步进行讨论并与业务人员进行沟通，需要对业务人员和用户进行培训，并提供运维服务支持。

【问题 3】

本问题主要考查考生对于净现值分析法的实际应用能力。

净现值是指一个项目预期实现的现金流入的现值与实施该项计划的现金支出的差额。在计算三种方案的净现值时，必须首先给出折现系数，计算每种方案年初投资额和年末净现金流量的折现值，然后将每种方案的净现金流量折现值与投资额折现值分别求和，最后用净现值流量之和减去投资额之和即为该方案的净现值，具体计算过程可以下表方式给出。

甲、乙、丙三种方案的净现值计算过程如下：

$NPV_{甲} = 300\times0.83 + 400\times0.75 + 500\times0.68 + 800\times0.62 - 700\times1 + 300\times0.91$

$= 1385 - 973 = 412$（2 分）

$NPV_{乙} = 200\times0.83 + 400\times0.75 + 600\times0.68 + 800\times0.62 - 600\times1 + 400\times0.91$

$= 1370 - 964 = 406$（2 分）

$NPV_{丙} = 400\times0.83 + 500\times0.75 + 500\times0.68 + 600\times0.62 - 800\times1 + 200\times0.91$

$= 1419 - 982 = 437$（2 分）

从上述分析可以看出，丙方案最优。

参考答案

【问题 1】

经济可行性：经济可行性也称为投资收益分析或成本收益分析，主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；

技术可行性：技术可行性也称为技术风险分析，主要评估信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束；

法律可行性：法律可行性也成为社会可行性，需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性；

用户使用可行性：用户使用可行性也成为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等。

【问题 2】

技术可行性分析，通过题干描述可知该项目得到领导层的高度重视，对项目的工期和质量要求非常严格，IT 部门对 J2EE 平台的应用开发较为熟悉。但是，该公司 IT 部门的负责人李总在明知本公司技术人员在 Web 技术方面不熟悉的情况下仍然建议采用该技术进行系统开发，忽视企业当前的资源和条件，得出过于乐观的结果，将会对后期的项目实施导致灾难性的后果。因此，李总的方案从技术上是不可行的。

法律可行性分析，李总在明知采用不正当手段获得竞争对手公司的核心业务组件的前提下，仍然建议在系统中使用其他企业受到保护的技术成果，这种方案在法律上是不可行的。

用户使用可行性分析，从管理可行性和运行可行性两方面进行分析，（1）管理可行性：根据题干描述，公司的主管领导王总对该项目将大力支持，公司的中高层管理人员也同样表示支持该项目的实施，因此该项目从管理上是可行的。（2）运行可行性：根据题干描述，公司的业务代表小张提出两个方面的问题，一个是企业业务人员没有足够的 IT 技能，可能对系统的数据采集与质量带来影响；二是系统上线后会改变一些业务流程，可能会为用户带来不便。针对上述问题，需要进一步进行讨论并与业务人员进行沟通，需要对业务人员和用户进行培训，并提供运维服务支持。

【问题 3】

在计算三种方案的净现值时，必须首先给出折现系数，计算每种方案年初投资额和年末净现金流量的折现值，然后将每种方案的净现金流量折现值与投资额折现值分别求

和，最后用净现值流量之和减去投资额之和即为该方案的净现值，具体计算过程可以下表方式给出。

表 计算过程示意表（单位：万元）

方案 \ 阶段		建设期			运营期				
		0	**1**	**合计**	**2**	**3**	**4**	**5**	**合计**
折现系数		1	0.91		0.83	0.75	0.68	0.62	
甲	年初投资额	700	300	1000					
	年末净现金流量				300	400	500	800	2000
	折现值	**700**	**273**	**973**	**249**	**300**	**340**	**496**	**1385**
乙	年初投资额	600	400	1000					
	年末净现金流量				200	400	600	800	2000
	折现值	**600**	**364**	**964**	**166**	**300**	**408**	**496**	**1370**
丙	年初投资额	800	200	1000					
	年末净现金流量				400	500	500	600	2000
	折现值	**800**	**182**	**982**	**332**	**375**	**340**	**372**	**1419**

从表中计算得出，甲、乙、丙三种方案的净现值如下：

$NPV_{甲}=1385-973=412$

$NPV_{乙}=1370-964=406$

$NPV_{丙}=1419-982=437$

甲、乙、丙三种方案的净现值计算过程也可用以下算式表示：

$$NPV_{甲} = 300\times0.83 + 400\times0.75 + 500\times0.68 + 800\times0.62 - 700\times1 + 300\times0.91 = 1385-973 = 412$$

$$NPV_{乙} = 200\times0.83 + 400\times0.75 + 600\times0.68 + 800\times0.62 - 600\times1 + 400\times0.91 = 1370-964 = 406$$

$$NPV_{丙} = 400\times0.83 + 500\times0.75 + 500\times0.68 + 600\times0.62 - 800\times1 + 200\times0.91 = 1419-982 = 437$$

其中丙方案的净现值最大，是最优方案。

试题三（共 25 分）

请详细阅读有关嵌入式实时操作系统方面的描述，回答问题 1 至问题 2。

【说明】

近年来，分区化（Partitioning）技术已被广泛应用于大型嵌入式系统，此项技术重在解决嵌入式系统中多类应用软件共享计算机资源的安全性问题，同时，也可降低软件开发成本，提高软件的可重用能力。某公司承担了一项宇航计算机系统研制任务，要求将以前采用的多处理机系统精简为由单个处理器系统完成，而整体功能应在原有功能不变的基础上，可灵活扩展，并要求原应用软件可被快速移植到新系统。公司将任务交给

王工程师组织并承担总体设计工作。在采用何种嵌入式实时操作系统的选型问题上，王工认为宇航系统强调安全性，原系统应用软件功能分布在各自的处理机上，在保持功能不变的情况下，应适当地维持各个软件的相对独立性，因此采用具有分区能力的操作系统（如：VxWorks653）比较合适。

【问题 1】（共 9 分）

图 3-1 给出了具有分区能力的操作系统架构，该架构支持分区和进程两类调度，并提供了分区的时间、空间隔离保障，保证了应用软件可安全共享计算机资源。请用 300 字以内文字说明该类操作系统中分区化技术的主要特点。

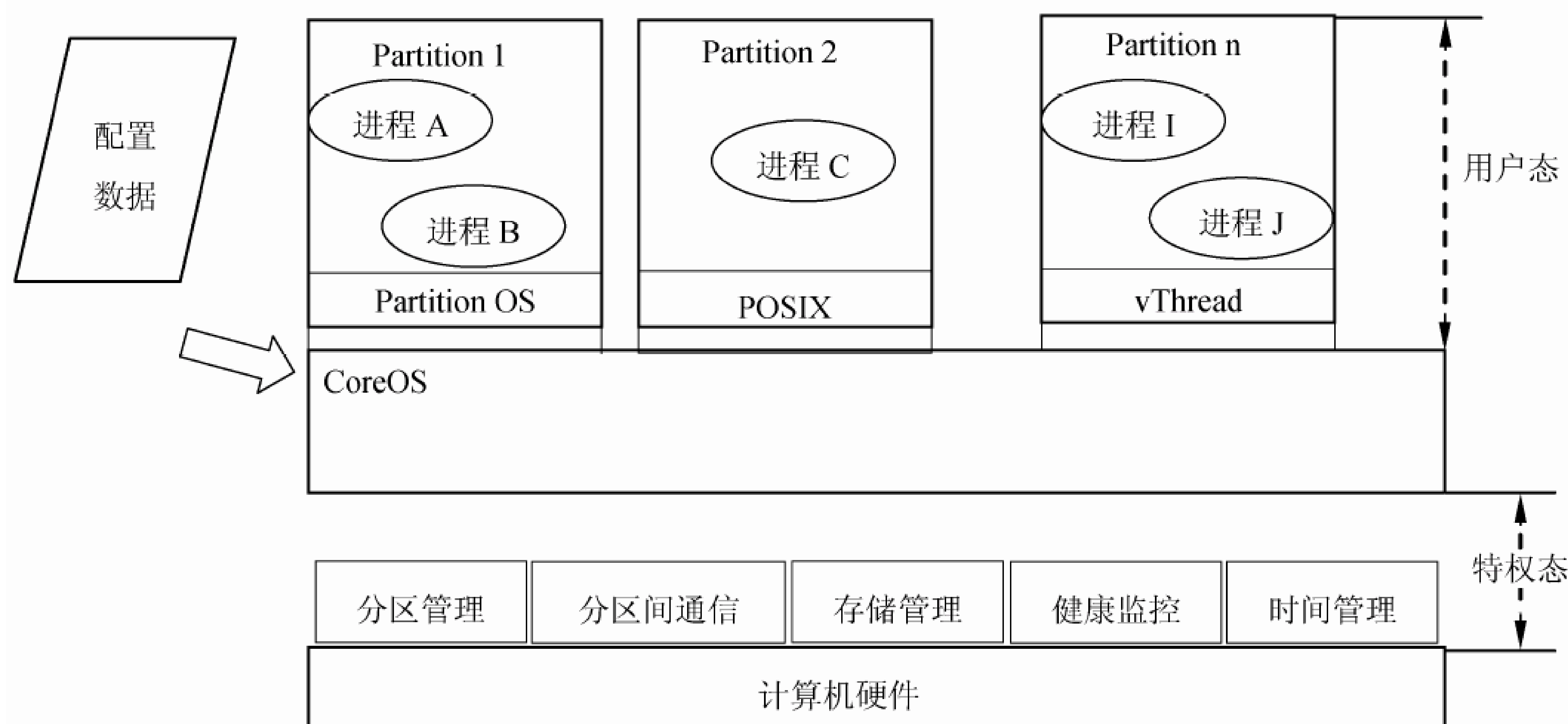


图 3-1　具有分区能力的操作系统架构

【问题 2】（共 16 分）

完成该项目总体设计后，王工将软件设计工作交给李工，要求李工在原有软件基础上，完成新环境下的软件设计。经分析，李工统计出了原系统的任务基本情况（见表 3-1）。原系统包含三个子系统，为了保证各子系统软件间的相对独立性，将三个子系统移植到新系统的三个分区工作，假设将“显示子系统”“雷达子系统”和“任务子系统”分别用 P1、P2 和 P3 表示，系统的最小时间计时（tick）设为 1ms，调度表的主时间框架将是 40ms。

根据表 3-1 给出的原系统各任务周期和最坏执行时间数据，新系统中的所有任务可被调度，请对此进行分析说明，完善表 3-2 所示的分区调度表的设计，在空（1）～（10）填写正确内容并将解答填入答题纸的对应栏内。

（注：WCET，Worst-Case Execution Time）。

表 3-1　原系统软件任务情况

序号	子系统	原系统软件分布情况		
1	显示子系统	任务(TASK)	周期(Period)ms	最坏执行时间（WCET）ms
		T1	10	1
		T2	20	2
		T3	40	5
2	雷达子系统			
		T1	10	1
		T2	40	3
3	任务子系统			
4		T1	5	1
5		T2	20	1

表 3-2　分区调度表设计（时间单位：ms）

窗口	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	（4）	（5）	P1	P2	P1	P3	P1
启动时间	（1）	（2）	2	3	5	6	7	10	11	12	13	15	16
持续时间	1	1	1	（3）	1	1	3	1	1	1	2	1	（6）

窗口	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	P1	P3	P1	P2	（9）
启动时间	（7）	21	22	23	25	26	27	30	31	32	33
持续时间	1	1	1	2	1	1	（8）	1	1	1	（10）

试题三分析

目前，分区（Partition）技术已被广泛应用于电子系统的数据融合领域，分区技术重在解决处理器速度极大提升后，嵌入式系统无法充分发挥处理器性能的问题。分区化的核心思想就是采用 MMU（存储器管理部件）机制将单个处理器划分成多个虚拟机，使每一虚拟机内的应用程序视为在独享处理器资源。本题重点是考查考生对当前基于虚拟机的操作系统的知识掌握程度，同时，考查考生对目前国内广泛使用满足 ARINC653 标准的操作系统的了解程度，本题的问题 1 和问题 2 所涉及的内容是一般操作系统设计者或使用者也应具备的基本知识。

【问题 1】

图 3-1 给出的具有分区技术的操作系统架构已明确说明了此类操作系统的能力，通过本图考生就可以正确地回答该问题。首先，从图 3-1 可以看出此类操作系统不同于平

板类操作系统，它支持处理器的两种工作状态（核心态和用户态）实现了应用软件与操作系统软件间的空间和访问权限隔离，保护了系统；其次，图 3-1 给出的分区和进程的概念，考生完全可以分析出此概念类似于一般操作系统的进程和线程的概念，这里的分区类似于进程、进程类似于线程，从而可推断出分区一定会具备通常进程的属性，进程一定会具备通常进程的属性，即分区具有自己私用空间。分区间空间是隔离的；同样，题干给出的“要求原应用软件可被快速移植到新系统”需求就可以说明最好的移植方法是操作系统提供与原始的 API 相兼容，因此分区内提供可提供多种 API 接口是此类操作系统的特性之一；考生如果了解满足 ARINC653 标准的操作系统，那么它应有的独特性也会知晓，如：分区调度是采用预先配置的时间表调度，实现了分区时间上的确定性和时间隔离，与其他操作系统的最大区别是将健康监控能力植入操作系统内核，实现了系统故障监视和统一的故障处理机制，从应用角度看，分区技术的时空隔离特征，保障了不同安全等级（宇航分为 5 级 A-E）的应用软件可安全共享计算机资源也是主要特征之一。

【问题 2】

本问题主要考查考生对嵌入式实时系统方面的知识掌握程度。这里涉及两方面知识，其一是实时系统的周期任务的可调度分析方法；其二是针对问题 1 中提到的分区的时间表调度算法，完成对表 3-1 的实例进行可调度分配，使操作系统按照设置好的调度序列调度分区，一定会保证表 3-1 中所有任务在最坏情况下按其周期要求执行完成。在可调度分析时，表 3-1 给出实例中，分区调度的主时间框架应是实例中所用任务周期的最大公约数，即 40ms，这样可调度分析首先应分析在 40ms 时间范围内是否可保证表 3-1 中的所有任务的最坏执行时间都被至少执行一次。在此前提下，以此类推，完成对 20ms 周期、10ms 周期和 5ms 周期三种周期内的所用任务的最坏执行时间都被至少执行一次，如果四种分析都可调度，则表 3-1 给出的实例是可调度的。具体公式如下：

1(P3T1) ≤5ms

1(P1T1)+ 1(P2T1) ≤10ms

2(P1T2)+ 1(P3T2) ≤20ms

1(P3T1)×8+1(P1T1)×4+1(P2T1)×4+2(P1T2)×2+1(P3T2)×2+5(P1T3)×1+3(P2T2)≤40ms

如果上述分析是可调度的，那么，完成表 3-2 的分区调度表就可很容易实现。调度表是分区操作系统调度分区的依据，调度表将主时间框架分成若干个窗口（Window），每一窗口可定义分配给哪个分区运行，启动时间是指本窗口针对主时间框架的第一个窗体“0”的偏移量，持续时间是指分配给此窗口的实际可运行时间。考生在填写时必须清楚以下 4 点：

（1）分区时间表调度中某窗口的启动时间不一定必须等于上一窗口的启动时间加持续时间。也就是说，窗口间的启动时间可以不连续；

（2）分区时间表调度中的第一个窗口的启动时间一般都为 0；

（3）操作系统调度程序在遇见主时间框架最后一个窗口运行完后，应在主时间框架

结束时刻重新加载主时间框架，新周期开始从第一个窗口运行；

（4）空窗口（null）是指本时间段操作系统不做任何分区调度，系统运行一种称之为空分区的任务。

参考答案

【问题 1】

（1）应用软件代码和操作系统代码工作在处理器的不同特权级别上，应用软件的失效不会影响操作系统的运行；

（2）每一个分区有自己私有存储资源，分区所占空间是相互隔离的，分区内某进程的失效仅仅只影响到进程所在的分区；

（3）操作系统可为分区内应用软件提供多种类型的 API 服务，使原有应用软件可方便地移植到分区内运行；

（4）分区的调度是按预先配置好的时间表进行调度，任何一个分区只能在系统分配给它的时间窗口内运行，任何分区不能、也无法占用其他分区的窗口时间；

（5）具有分区能力的操作系统提供健康监控管理能力，它通过操作系统内的故障监测机制，将发现的应用、分区和系统的错误通过注入机制报告健康监控系统，由它进行统一的故障处理；

（6）分区化操作系统允许不同安全等级（A-E）的应用软件共享计算机资源，可实现软件验证的最小化、局部化。

【问题 2】

所有任务可被调度的分析如下：

保证所用任务的可调度性必须满足在主时间框架内，系统中所用任务的最坏执行时间（WCET）均被执行至少一次。初步计算如下：

1(P3T1) ≤5ms

1(P1T1)+ 1(P2T1) ≤10m

2(P1T2)+ 1(P3T2) ≤20m

1(P3T1)×8+1(P1T1)×4+1(P2T1)×4+2(P1T2)×2+1(P3T2)×2+5(P1T3)×1+3(P2T2)≤40ms

依据上述三个设计条件，新系统的分区调度表可安排如下：

（1）0　（2）1　（3）2　（4）P2　（5）P3

（6）4　（7）20　（8）1　（9）null　（10）7

表 3-2　分区调度表设计（时间单位：ms）

窗口	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	P2	P3	P1	P2	P1	P3	P1
启动时间	0	1	2	3	5	6	7	10	11	12	13	15	16
持续时间	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	4

续表

窗口	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	P1	P3	P1	P2	null
启动时间	20	21	22	23	25	26	27	30	31	32	33
持续时间	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	7

试题四（共25分）

阅读以下关于系统运行与维护的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

【说明】

某企业经过多年的信息化建设，存在大量的应用软件系统，为了保证这些系统的运行与维护，专门组建应用系统维护部门。该部门的主要工作是保证系统的正常运行、处理问题以及扩展这些应用系统的功能，以满足企业业务功能的变化与扩展。

目前该部门存在人员流失、变更频繁，文档丢失或长期失于维护，维护成本愈来愈高等问题，具体表现为：

问题（1）：随着时间和人员变动，程序被多人修改，往往导致程序难以理解，注释混乱，流程复杂；

问题（2）：随着不断修改程序和增加新的功能，模块之间的耦合关系日益复杂，维护成本不断增加。

这些问题导致新来的维护人员需要直接面对大量流程、结构复杂的源程序，维护困难，往往一次改动需要涉及大量的软件模块。

为解决应用系统维护部门面对的问题，企业信息部门组织了专门的专家讨论会。各位专家一致认为，逆向工程与重构工程是目前预防性维护采用的主要技术，应该采用逆向工程的技术方法，重构相关应用系统文档，同时采用软件重构来降低软件代码的复杂性，最终降低维护成本。

【问题1】（8分）

软件的逆向工程是分析已有程序，寻求比源代码更高级的抽象表现形式。与之相关的概念包括软件重构、设计恢复、重构工程等。请说明设计恢复中常见的恢复信息的4种级别。

【问题2】（11分）

重构是对软件内部结构的一种调整，目的是在不改变软件功能的前提下，提高其可理解性，降低其修改成本。请说明软件重构的三个类别，并简要说明常见的重构方法。针对题干中的问题（1）和问题（2），宜采用何种重构方法？

【问题3】（6分）

软件重构做出的修改可能导致程序运行变慢，但也更容易进行软件的性能优化和调整，请分析原因。

试题四分析

【问题 1】

软件的逆向工程是分析程序，力图在比源代码更高抽象层次上建立程序表示的过程。逆向工程是一个恢复设计的过程，从现有的程序中抽取数据、体系结构和过程的设计信息。恢复信息的级别分为：实现级、结构级、功能级和领域级。其中，实现级主要包括程序的抽象语法树、符号表等信息；结构级主要包括反映程序分量之间相互依赖的关系的信息，调用图、结构图等；功能级主要包括反映程序功能与程序之间关系的信息；领域级主要包括反映程序分量或程序诸实体与应用领域概念之间对应关系的信息。

【问题 2】

软件重构的目的主要有四个方面：一是改进软件设计，帮助重新设计代码、重新体现设计结构和进一步改进设计；二是提高代码质量，更易被理解，这样很容易维护和进一步开发；三是可以帮助尽早发现错误，因为重构是一个代码的反馈过程，是在另一个时段重新审视自己或别人的代码，更容易发现问题和加深对代码的理解；四是提高开发速度，因为对设计和代码改进，都有利于提高开发速度。

软件重构一般分为三类：代码重构、模块重构和架构重构。基于代码重构的重构通常是按照团队的规范整理代码，使其结构更规范；基于模块重构是将代码封装，以便多次复用；基于架构重构的重构通常是实现软件的解耦，提高软件的可扩展性和灵活性。

常见的重构方法有：重新组织函数、重新组织对象、重新组织数据、简化条件表达式、简化函数调用和处理概括关系。

根据以上所述，针对问题（1）显然应采用代码重构，重新梳理代码流程，使代码容易理解和维护；针对问题（2）显然应采用模块重构和架构重构，梳理模块之间的关系，使其更容易扩展和维护，降低模块之间的耦合度。

【问题 3】

模块化是指解决一个复杂问题时自顶向下逐层把软件系统划分成若干模块的过程。每个模块完成一个特定的子功能，所有的模块按某种方法组装起来，成为一个整体，完成整个系统所要求的功能。模块具有以下几种基本属性：接口、功能、逻辑、状态，功能、状态与接口反映模块的外部特性，逻辑反映它的内部特性。在软件的体系结构中，模块是可组合、分解和更换的单元。

事实上，将软件分解成若干模块，则工作量会减少。但分解的模块越多，工作量不一定越少，因为分解到一定程度，模块之间的接口工作量就上升，从而使总代价上升。一个软件系统划分模块数的最佳值是 M。从心理学角度研究表明，一个模块的大小最好在 30～50 个语句之间，即能全部写在一页打印纸上为限。一个模块化程度好的程序可从两方面帮助性能优化：一是使得性能分析的粒度更细，性能调整更加容易；二是由于代码更加清晰，更容易与性能优化工具结合，分析系统性能瓶颈的具体位置。

参考答案

【问题 1】

恢复信息的级别：

（1）实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息；

（2）结构级：包括反映程序分量之间相互依赖的关系的信息，调用图、结构图等；

（3）功能级：包括反映程序功能与程序之间关系的信息；

（4）领域级：包括反映程序分量或程序诸实体与应用领域概念之间对应关系的信息。

【问题 2】

软件重构一般分为三类：

（1）代码重构；（2）模块重构；（3）架构重构。

常见的重构方法有：重新组织函数、重新组织对象、重新组织数据、简化条件表达式、简化函数调用和处理概括关系。

针对问题（1），采用代码重构，重新梳理代码流程，使代码容易理解和维护；

针对问题（2），采用模块重构和架构重构，梳理模块之间的关系，使其更容易扩展和维护，降低模块之间的耦合度。

【问题 3】

一个模块化程度好的程序可从两方面帮助性能优化。

（1）分解良好的程序，使得性能分析的粒度更细，性能调整更加容易；

（2）分解良好的程序，由于代码更加清晰，更容易与性能优化工具结合，分析系统性能瓶颈的具体位置。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

【说明】

某软件公司拟为其客户开发一套基于 Web 的电子商务系统，该系统向终端用户提供在线购物功能。近期，项目组召开会议对以下两项需求进行了重点讨论：

（1）系统终端用户的界面呈现应提供丰富的多媒体信息，包括文本、图片、动画、视频及语音信息。

（2）系统上线后需应对大量客户端并发请求处理，商家促销活动时，并发用户数可能会达到 20 万的规模；系统预期用户呈明显地域集中分布特征。

【问题 1】（12 分）

项目组在讨论实现需求（1）的技术方案时，首先确定了以下技术原则：

（a）应在开发阶段容易获得良好的协作开发环境支持；

（b）应考虑客户端浏览器的兼容性；

（c）应尽可能使系统具有良好的可维护性；

（d）应考虑公司开发人员的技术学习成本。

项目组就 Flex 与 HTML5 两种技术方案进行了论证，综合考虑上述技术原则要求，最终采用了基于 Flex 的技术方案，请结合需求（1）及上述技术原则，对比 Flex 与 HTML5 两种技术方案的优劣，说明采用基于 Flex 的技术方案的原因。

【问题 2】（13 分）

项目组在讨论实现需求（2）的技术方案时，首先确定了以下技术原则：

（a）系统中商品信息及用户信息按类别划分不同数据库或表存放；

（b）系统应提供热备份机制以防止服务器意外失效；

（c）为满足大规模并发处理要求，系统软硬件投入可根据需要追加。

项目组经过集思广益，抽取了 HTML 静态化、缓存、库表散列、集群与镜像、负载均衡等候选技术手段。请结合需求（2）及相应技术原则，分析上述技术手段在本项目中的可行性，将结果填入表格 5-1 中。

表 5-1　技术手段可行性分析

技 术 手 段	是 否 可 行	原 因 分 析
HTML 静态化		
缓存		
库表散列		
集群与镜像		
负载均衡		

试题五分析

本题关注大型富互联网应用，主要富互联网应用开发及大规模用户并发处理相关技术。

【问题 1】

本问题考查富互联网应用开发技术。

从需求（1）看，该系统属于典型的富互联网应用，而基于 Flex 与 HTML5 的技术方案均可实现系统客户端多媒体呈现的基本要求，但 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整的页面展现。对照项目组确定的技术原则，Flex 具备更好的协作开发环境支持，包括 IDE、编译器、调试工具及分析工具等，Flex 通过插件来实现浏览器的兼容性，一次开发可以适应目前主流的浏览器，而 HTML5 目前的浏览器兼容性较差，调试时需要针对不同浏览器调整具体参数。基于 Flex 的开发方法目前已比较成熟，如 Flex Spark 开发框架对 MVC 模式有良好的支持，可以实现表现层与逻辑层的分离，而在 HTML5 中，由于目前 JavaScript 对面向对象支持并不完善等原因，使得基于 HTML5 的开发没有形成规范的开发流程，由于 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整的页面展现，因此对不熟悉的技术人员来讲，需要学习的技术较多，与 Flex 相比，学习成本，尤其是初学的成本要更大一些。综上不难看出，采用基于 Flex 的技术方案更

符合题目中给出的具体需求。

【问题 2】

本问题考查大规模用户并发请求处理技术。

在题干中给出的 5 种相应技术手段中，HTML 静态化手段可实现对系统经常访问的网页进行静态化以提高系统访问效率，但系统页面通常需要根据数据库中的用户信息、商品信息、订单信息及评论信息动态显示，且内容更新频繁，因此不适合采用。对于缓存技术手段，根据在线购物业务的特征，系统应用需要频繁访问数据库，因此可以对经常访问的数据建立缓存，以提高并发访问效率。根据技术原则（a），系统中商品信息及用户信息按类别划分不同数据库或表存放，因此可以采用库表散列的手段提高数据库并发访问效率。根据需求（2），系统需有效处理大量并发请求，且系统预期用户呈明显地域集中分布特征，因此可以采用集群与镜像手段提高用户的并发访问效率，且技术原则（b）要求系统应提供热备份机制以防止服务器意外失效，因此可以采用镜像机制提高系统的可靠性，根据题干中技术原则（c），又可根据需要追加集群与镜像所需的软硬件投入。负载均衡将是大型 Web 应用解决高负荷访问和大量并发请求时常用的有效解决方法，在系统采用集群和镜像技术手段时，负载均衡也是系统必须采用的相应配合手段。综上不难看出，除 HTML 静态化手段外，其他四种技术手段均可应用于本系统，以提高大规模用户并发访问的处理效率。

参考答案

【问题 1】

从需求（1）看，该系统属于典型的富互联网应用，而基于 Flex 与 HTML5 的技术方案均可实现系统客户端多媒体呈现的基本要求，但 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整的页面展现，对照项目组确定的技术原则，这两种方案存在以下主要区别：

（1）协作开发环境支持：Flex 具备更好的协作开发环境，包括 IDE、编译器、调试工具及分析工具等，而目前 HTML5 开发过程中没有很好的协作环境，调试过程比 Flex 开发相对困难。

（2）浏览器兼容性：Flex 通过插件来实现浏览器的兼容性，一次开发可以适应目前主流的浏览器，而 HTML5 目前的浏览器兼容性较差，调试时需要针对不同浏览器调整可靠性、屏幕大小等具体参数，来确定界面呈现的具体效果，因此其兼容性目前相对 Flex 而言要更差一些。

（3）可维护性：基于 Flex 的开发方法目前已比较成熟，如 Flex Spark 开发框架对 MVC 模式有良好的支持，可以实现表现层与逻辑层的分离，而在 HTML5 中，由于目前 JavaScript 对面向对象支持并不完善等原因，使得基于 HTML5 的开发没有形成规范的开发流程，因此系统的维护成本要比 Flex 高。

（4）技术学习成本：由于 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整

的页面展现，因此对不熟悉的技术人员来讲，需要学习的技术较多，与 Flex 相比，学习成本，尤其是初学的成本要更大一些。

【问题 2】

技 术 手 段	是 否 可 行	原 因 分 析
HTML 静态化	否	系统页面通常需要根据数据库中的用户信息、商品信息、订单信息及评论信息动态显示，且内容更新频繁，因此不适合采用基本的 HTML 静态化手段
缓存	是	根据在线购物业务的特征，系统应用需要频繁访问数据库，因此可以对经常访问的数据建立缓存，以提高并发访问效率
库表散列	是	根据技术原则（a），系统中商品信息及用户信息按类别划分不同数据库或表存放，因此可以采用库表散列的手段提高数据库并发访问效率
集群与镜像	是	根据需求（2），系统需有效处理大量并发请求，且系统预期用户呈明显地域集中分布特征，因此可以采用集群与镜像手段提高用户的并发访问效率；而技术原则（b）要求系统应提供热备份机制以防止服务器意外失效，因此可以采用镜像机制提高系统的可靠性；且根据技术原则（c），可根据需要追加集群与镜像所需的软硬件投入
负载均衡	是	负载均衡将是大型 Web 应用解决高负荷访问和大量并发请求时常用的有效解决方法；在系统采用集群和镜像技术手段时，负载均衡也是系统必须采用的相应配合手段

第 18 章　2014 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论信息系统开发方法及应用

写作要点

1. 简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2. 目前比较主流的信息系统开发方法主要包括：结构化方法、面向对象方法、面向服务的方法、原型化方法、快速应用开发、敏捷开发等。

1）结构化方法

结构化方法是一种传统的信息系统开发方法，由结构化分析、结构化设计和结构化程序设计三部分有机组合而成，其精髓是自顶向下、逐步求精和模块化设计。

结构化方法的基本思想是将系统的生命周期划分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施和系统维护等阶段。这种方法遵循系统工程原理，按照事先设计好的程序和步骤，使用一定的开发工具，完成规定的文档，在结构化和模块化的基础上进行信息系统的开发工作。结构化方法的开发过程一般是先把系统功能视为一个大的模块，再根据系统分析与设计的要求对其进行进一步的模块分解或组合。

结构化方法的主要特点是：开发目标清晰化；开发工作阶段化；开发文档规范化；设计方法结构化。

结构化方法是目前最成熟、应用较为广泛的一种工程化方法，它特别适合于数据处理领域的问题，但是不适用于规模较大、比较复杂的系统开发。其局限性体现在：开发周期长，难以适应需求变化，很少考虑数据结构等。

2）面向对象方法

面向对象方法是当前的主流开发方法。面向对象方法认为，客观世界是由各种对象组成的，任何事物都是对象，每一个对象都有自己的运动规律和内部状态，都属于某个类，是该类的一个元素。复杂的对象可由相对简单的各种对象以某种方法而构成，不同对象的组合及相互作用就构成系统。

面向对象方法也包括面向对象分析（OOA）、面向对象设计（OOD）和面向对象程序设计（OOP）三个阶段。OOA 的任务是了解问题域所涉及的对象、对象间的关系和操作，然后构造问题的对象模型。OOD 在分析对象模型的基础上，设计各个对象、对象之间的关系和通信方式，其主要作用是对 OOA 的结果作进一步的规范化整理。OOP 实现在 OOD 阶段所规定的各个对象所应完成的任务，它包括每个对象的内部功能实现，确定对象哪一些处理能力应在哪些类中进行描述，确定并实现系统的界面、输出的形式等。

面向对象方法使系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提供系统开发的正确性和效率。面向对象方法可以普遍适用于各类信息系统的开发，但是也存在明显的不足。当前一些大型信息系统的开发，通常是把结构化方法和面向对象方法结合起来。

3）面向服务方法

在面向对象之后发展起来的建模技术将相关对象按照业务功能进行分组，就形成了构件的概念。对于跨构件的功能调用，则采用接口的形式暴露出来，进一步将接口的定义与实现进行解耦，则催生了服务和面向服务的开发方法。

面向服务的开发方法也分为面向服务的分析与设计（SOAD）阶段。OOA/OOD、企业架构（Enterprise Architecture，EA）和业务流程建模（BMP）分别从基础设计层、应用结构层和业务组织层三个层次上为 SOAD 提供理论支撑。

服务建模的过程实际上是进行流程分解、对业务目标和现有系统进行分析，发现候选服务，并对其进行分类，确定哪些服务可以被暴露，最终实现服务和架构设计的过程。按照实施的阶段，服务建模可以分为服务发现、服务规约和服务实现三个阶段。

面向服务的方法加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。因此服务基础架构基于粗粒度、松散耦合和基于标准的服务，使得信息系统的建设能够保持主动，这种方法使信息系统能够通过自身的业务和转换来应对市场挑战。

4）原型化方法

原型化方法也称为快速原型法，它是一种根据用户初步需求，利用系统开发工具，快速地建立一个系统模型展示给用户，在此基础上与用户交流，最终实现用户需求的信息系统快速开发的方法。

原型法的开发过程包括如下步骤：确定用户基本需求；设计系统初始原型；试用和评价原型；修正和完善原型；整理原型和提供文档。

原型法的特点：可以使系统开发的周期缩短、成本和风险降低，速度加快，获得较高的综合开发效益；提高用户参与程度，增加用户满意度，提高系统开发的成功率；由于用户参与了系统开发的全过程，对系统的功能和结构容易理解和接受，有利于系统的移交，有利于系统的运行和维护。

原型法的优点主要在于能更有效地确认用户需求。从直观上来看，原型法适用于那些需求不甚明确的系统开发。对于分层层面难度大、技术层面难度不大的系统，适合于原型法，而对于技术层面的困难远大于分析层面的系统，则不宜采用原型法。

5）快速应用开发（RAD）

快速应用开发强调极短的开发周期，通过使用基于构件的开发方法获得快速开发。如果需求理解得很好，且约束了项目范围，利用这种方法可以很快开发出功能完善的信息系统。

RAD 的开发阶段包括：业务建模、数据建模、过程建模、应用生成、测试与交付。

RAD 的局限性：RAD 对模块化要求比较高，开发者和客户必须在很短时间完成一系列需求分析，任何一方配合不当，都会导致 RAD 项目失败；RAD 只能用于管理信息系统的开发，不适合技术风险很高的情况。

6）敏捷开发方法

敏捷方法是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷方法中，软件项目的构件被切分成多个子项目，各个子项目成果都要经过测试，具备集成和可运行的特征。敏捷方法主要适用于以下场合：

（1）项目团队人数不能太多，适合于规模较小的项目；

（2）项目经常发生变更；

（3）高风险项目的实施；

（4）从组织结构的角度看，组织结构的文化、人员、沟通性决定了敏捷方法是否使用。

（包括实际采用的开发方法在内，至少介绍三种开发方法即可。对于实际采用的开发方法，应结合项目实际情况，说明选择这种/这些方法的原因。）

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中是如何应用所选择的开发方法指导系统开发的，说明具体的实施过程、使用的方法和工具，并对实际实施效果进行分析。

试题二 论业务流程建模方法及应用

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、软件系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

常见的业务流程建模方法包括：

（1）标杆瞄准（Bench Marking）方法

标杆瞄准是一个连续、系统化地对外部领先企业进行评价的过程，通过分析和评价，确定出最佳的经营过程和工作过程，以便合理地确定本企业的业务流程。由于企业中的许多业务流程在不同的行业都是相似的，因此，运用标杆瞄准法对这些项目实施标准，尤其是在不同的行业对同一项目实施标杆瞄准时，对企业的参考价值可能更大。

（2）IDEF 方法

IDEF 是一系列建模、分析和仿真方法的统称，从 IDEF0 到 IDEF14（包括 IDEF1X）在内共有 16 套方法，每套方法都是通过建模程序来获取某个特定类型的信息。分别是 IDEF0（功能建模）、IDEF1（信息建模）、IDEF1X（数据建模）、IDEF2（仿真建模设计）、IDEF3（过程描述获取）、IDEF4（面向对象设计）、IDEF5（本体论描述获取）、IDEF6（设计原理获取）、IDEF7（信息系统审计）、IDEF8（用户界面建模）、IDEF9（场景驱动信息系统设计）、IDEF10（实施架构建模）、IDEF11（信息制品建模）、IDEF12

（组织建模）、IDEF13（三模式映射设计）和 IDEF14（网络规划）。在 IDEF 方法中，IDEF0 可以用来对业务流程进行建模。IDEF0 是对企业所完成的各项活动及活动之间相互关系的一种结构化描述，其基本要素是用“盒子”表示功能活动。IDEF0 的特点是其层次分解性，利用一套完整的、严密的规则，将一个复杂的系统逐层往下分解，即较高层次的一个活动可以按需要细化成一组较低层次上的活动。

（3）Petri 网方法

Petri 网作为一种从流程的角度出发描述和分析复杂系统的模型工具，适用于多种系统的图形化、数学化建模工具，为描述和研究具有并行、异步、分布式和随机性等特征的信息系统提供了强有力的手段，应用 Petri 网可以有效地对企业业务流程进行建模和系统仿真，实现业务流程的执行和控制管理。

（4）DEMO 方法

DEMO（Dynamic Essential Modeling of Organization）方法定义了信息系统中行为角色之间的通信方式，这种通信方式可以看作是一种对角色行为的支配方式，而这种支配方式是通过在行为角色之间创建指导其行动的约定来实现的，其理论基础是对话行为理论（Speech Action Theory）。DEMO 的核心是业务事物，业务流程由一系列的相关业务事物组成，业务事物是一种通信模式和客观行为，通过两个行为角色实现，分别是发起者和执行者。一个业务事物包括三个阶段，分别是要求阶段、执行阶段和结果阶段。

（5）业务流程建模语言

主流的业务流程建模语言标准有业务流程执行语言（Business Process Execution Language，BPEL）、业务流程建模语言（Business Process Modeling Language，BPML）、业务流程建模标注（Business Process Modeling Notation，BPMN）和 XML 流程定义语言（XML Process Definition Language，XPDL）和 UML 五种。BPEL 是一种使用 XML 编写，用于自动化业务流程的形式规约语言，流程中的处理通常为 Web 服务；BPML 与 BPEL 的设计理念类似，也是用 XML 对流程和流程执行语义进行描述，它是业务流程建模的元语言。XPDL 是工作流管理联盟定义的一套流程建模标准，用来支持 BPM 的各种工具和引擎间交换流程设计的定义。BPMN 是一种图形化流程建模语言，主要用于对流程的直观表示。

（以上 5 种建模方面，只要给出其中任意 3 个即可。意思正确即可酌情给分）

2. 考生针对问题 1 中的项目背景描述，提炼所参与项目在业务流程建模方面的特点，针对项目特点从上述建模方法中选择一个较为合适的方法，并明确指出选择这种方法的原因。最后按照该建模方法的步骤，详细描述是如何进行业务流程建模的。

3. 在流程建模中可能遇到的问题包括：如何识别企业的基本流程；如何表达流程之间存在的交叉和嵌套等关系；如何定义流程内部的角色及角色之间的通信方式；如何描述具有并行、异步、分布式和随机性等特性的复杂业务流程，等等。

试题三　论数据库集群技术及应用

写作要点

1．简要介绍企业的业务背景、数据分析需求、采用的数据库集群技术等内容，说明自己担任的实际工作。

2．详细论述所参与的软件项目对数据管理的实际需求，论述如何应用或设计数据库集群技术。

数据库集群系统是利用多台数据库服务器，构成一个虚拟单一的数据库逻辑映像，如同单数据库一样，向客户端提供透明的数据服务。

为保证虚拟单一的数据库逻辑映像，数据库集群系统有多种实现方式：单份数据集，两份或多份相似但非实时同步的数据集，两份或多份实时一致的数据集等。数据库集群的特点包括：数据库集群系统往往是同构系统，集群中各个节点具有相同的操作系统和数据库系统版本；数据库集群往往建立在高速局域网内，一般通过多台服务器提供数据冗余，为客户端提高数据的高可用性和高可靠性；通过多种负载均衡技术为客户端提供高性能。

按照数据库集群的架构可分为共享磁盘型和非共享磁盘型数据库集群。共享磁盘型的数据库集群只有一个单一的数据集，不存在节点之间的数据同步问题。非共享磁盘型数据库集群系统包含多个物理机器，为保持统一的逻辑数据视图，数据同步是一个核心问题。数据库集群系统中常见的数据同步机制包括：

1）串行数据复制分为串行异步复制和串行同步复制

（1）串行异步复制：主要采用数据库事务日志传送或者硬盘数据块传送技术来实现。主数据库完成事务处理后，生成事务日志或将数据写入数据块中，通过 FIFO 队列的形式，将数据传送到备份数据库，得到一致数据。存在的主要问题是：异步会存在时间差，带来主、备数据库上数据的不一致，也可能会丢失数据；同时存在一定的额外开销。

（2）串行同步复制：此类集群往往是由昂贵的专用软硬件构成，采用专用的高速网络和软件技术，将每个数据库的请求，通过同步复制的方式，同步在主备两台数据库服务器上执行正确后，才将结果返回给数据库客户。其主要特点是主备服务器同时处理，性能低，而且专用系统造价昂贵。

2）基于共享存储技术

典型的产品是数据库的双机容错技术，也包括 Oracle 的 RAC 产品。该系统的架构是多个机器共享一个磁盘阵列，服务器通过虚拟 IP 提供服务，形成单一的逻辑数据库。一旦某个机器异常，则通过心跳检测或其他信息交换协议，完成主备机器的切换。主要特点是单一数据存储，不存在数据同步问题，但是单一数据往往成为整个系统的单点错误源；而且只能通过数据库中常用的备份或复制方法获取第二份数据，以保证数据安全，因此，所有复制或备份方法的缺点，此类系统全部存在。另外，主备机器的切换也需要时间开销。

3）基于实时数据同步技术

此类集群的基本特征是节点有自己独立的存储设备，数据采用非共享存储。因此该集群一般均提供负载均衡技术，采用的负载均衡技术有基于连接的负载均衡和基于请求的负载均衡两种。在实现节点之间的数据同步上，或者通过专门的高速数据同步技术，或者通过分布式数据库中的两阶段提交协议来实现。此类集群系统的核心特点是：1）实时冗余一致的数据存储，理论上实现了数据的零丢失，可以做到很高的可用性；2）由于需要额外的数据同步操作，因此性能会受到一定的影响，如采用两阶段提交来实现同步，则会更慢一些；同时，额外的数据同步也限制了集群中的节点数目。

目前基于共享存储和基于实时数据同步技术（即非共享存储）是数据库集群中的主流技术，串行数据复制也可以算作是非共享存储中的一种，但由于性能较差，缺陷明显，在市场上采用的较少。在实际选择数据库集群产品时，需要考虑的问题包括：数据的并发/性能需求、数据容量、数据可靠性、数据可用性、实现成本等问题。

3．论述采用了具体的数据库集群技术后，取得的应用效果，说明是否满足了企业的数据需求，并说明存在的问题。

试题四　论企业信息集成技术及应用

写作要点

1．简要描述所参与的企业信息集成项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．详细论述企业内部信息集成和企业外部信息集成分别包括哪些方面及其主要集成内容。

企业内部信息集成：

（1）技术平台集成。技术平台技术是系统底层的体系结构、软件、硬件以及异构网络的集成，集成内容不仅包括信息技术硬件所组成的新型操作平台，如各类大型机、小型机、工作站、微机、通信网络等信息技术设备，还包括置入信息技术或者说经过信息技术改造的机床、车床、自动化工具、流水线设备等新型设施和设备。

（2）数据集成。数据集成是对数据进行标识并编成目录，确定元数据模型。只有在建立统一的模型后，数据才能在数据库系统中分布和共享。数据集成采用的主要数据处理技术有数据复制、数据聚合和接口集成等。

（3）应用系统集成。应用系统集成是实现不同系统之间的互操作，使得不同应用系统之间能够实现数据和方法的共享。

（4）业务过程集成。业务过程集成是在各种业务系统中定义、授权和管理各种业务信息的交换，以便改进操作、减少成本、提高响应速度。业务过程集成使得在不同应用系统中的流程能够无缝连接，实现流程的协调运作和流程信息的充分共享。

企业外部信息集成：

（1）通过门户网站和互联网实现公众、社会团体、社会和客户的互动，实现企业内外部信息资源的有效交流和集成。

（2）通过与合作伙伴信息系统的对接，建立动态的企业联盟，发展基于竞争合作机制的虚拟企业，重塑企业的战略模式和竞争优势。

3．阐述你参与的企业信息集成项目，具体说明该项目中涵盖了哪些集成内容，实现了哪些信息集成功能，并详细说明实施效果。

企业信息集成的功能主要包括：

（1）信息共享。信息共享对于企业提高服务质量、降低运营成本有着非常直接的作用。

（2）信息协作平台。通过信息集成，可实现各部门、各应用系统之间的协调运作，实现业务流程的定制、改造和优化，为企业的各种应用和系统提供一个统一的运行协作平台，实现流程协作和信息共享。

（3）信息价值提升。通过信息集成将一些静态的数据加工成流动的信息，并对信息进行高度综合和深入挖掘，可形成企业知识，为企业管理决策提供支持。企业还可以将信息系统进行有机整合，提升企业信息系统的价值，为企业面对日益激烈的竞争和日趋苛刻的客户提供强有力的支持。

第 19 章　2015 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

UML 结构中的公共机制是指达到特定目标的公共 UML 方法，其中，__（1）__是事物语义的细节描述，它是模型真正的核心；__（2）__包括约束、构造型和标记值。

（1）A．规则说明　　B．修饰
　　C．公共分类　　D．扩展机制

（2）A．规则说明　　B．修饰
　　C．公共分类　　D．扩展机制

试题（1）、（2）分析

本题考查 UML 面向对象建模的基础知识。

公共机制是指达到特定目标的公共 UML 方法，主要包括规则说明、修饰、公共分类和扩展机制。规则说明是元素语义的文本描述，它是模型真正的核心；UML 为每一个事物设置了一个简单的记号，还可以通过修饰来表达更多的信息；公共分类包括类元和与实体、接口和实现两组公共分类；扩展机制包括约束、构造型、标记值。

参考答案

（1）A　（2）D

试题（3）、（4）

UML 用关系把事物结合在一起，其所包含的四种关系中，__（3）__描述一组对象之间连接的结构关系；__（4）__描述特殊元素的对象可以替换一般元素的对象。

（3）A．依赖关系　　B．关联关系
　　C．泛化关系　　D．实现关系

（4）A．依赖关系　　B．关联关系
　　C．泛化关系　　D．实现关系

试题（3）、（4）分析

本题考查 UML 面向对象建模的基础知识。

UML 用关系把事务结合在一起，UML 中的关系主要有四种。

① 依赖：两个事物之间的语义关系，其中一个事物发生变化会影响另一个事物的语义。

② 关联：一种描述一组对象之间连接的结构关系，如聚合关系。

③ 泛化：一种一般化和特殊化的关系，描述特殊元素的对象可替换一般元素的对象。

④ 实现：类之间的语义关系，其中的一个类指定了由另一个类保证执行的契约。

参考答案

（3）B （4）C

试题（5）

UML所包括的图形中，__（5）__将进程或其他计算结构展示为计算内部的控制流和数据流，主要用来描述系统的动态视图。

（5）A．流程图　　B．通信图
　　C．活动图　　D．协作图

试题（5）分析

本题考查UML面向对象建模的基础知识。

UML 2.0所包括的图形中，活动图将进程及其他计算的结构展示为计算内部一步步的控制流和数据流。活动图专注于描述系统的动态视图。它对系统的功能建模特别重要，并强调对象间的控制流程。

参考答案

（5）C

试题（6）

IEEE 802.1x是一种__（6）__认证协议。

（6）A．用户ID　　B．报文
　　C．MAC地址　　D．SSID

试题（6）分析

IEEE 802.1x协议实现基于端口（MAC地址）的访问控制。认证系统对连接到链路对端的请求者进行认证。一般在用户接入设备上实现802.1x认证。在认证通过之前，802.1x只允许EAPoL（基于局域网的扩展认证协议）数据通过设备连接的交换机端口；认证通过以后，正常的数据可以顺利地通过以太网端口。

参考答案

（6）C

试题（7）

为了弥补WEP的安全缺陷，WPA安全认证方案中新增的机制是__（7）__。

（7）A．共享密钥认证　　B．临时密钥完整性协议
　　C．较短的初始化向量　　D．采用更强的加密算法

试题（7）分析

有线等效保密WEP的设计目的是提供与有线局域网等价的机密性。WEP使用RC4协议进行加密，并使用CRC-32校验保证数据的完整性。

最初的WEP标准使用24bit的初始向量，加上40bit的字符串，构成64bit的WEP密钥。后来美国政府也允许使用104bit的字符串，加上24bit的初始向量，构成128bit

的 WEP 密钥。然而 24bit 的 IV 并没有长到足以保证不会出现重复，只要网络足够忙碌，在很短的时间内就会耗尽可用的 IV 而使其出现重复，这样 WEP 密钥也就重复了。

Wi-Fi联盟厂商以 802.11i 草案的子集为蓝图制定了称为WPA（Wi-Fi Protected Access）安全认证方案。在 WPA 的设计中包含了认证、加密和数据完整性校验三个组成部分。首先是 WPA 使用了 802.1x 协议对用户的 MAC 地址进行认证；其次是 WEP 增大了密钥和初始向量的长度，以 128bit 的密钥和 48 位的初始向量（IV）用于RC4加密。WPA 还采用了可以动态改变密钥的临时密钥完整性协议TKIP，以更频繁地变换密钥来减少安全风险。最后，WPA 强化了数据完整性保护，使用报文完整性编码来检测伪造的数据包，并且在报文认证码中包含有帧计数器，还可以防止重放攻击。

参考答案

（7）B

试题（8）、（9）

信息系统安全可划分为物理安全、网络安全、系统安全和应用安全，__（8）__属于系统安全，__（9）__属于应用安全。

（8）A. 机房安全　　B. 入侵检测

C. 漏洞补丁管理　　D. 数据库安全

（9）A. 机房安全　　B. 入侵检测

C. 漏洞补丁管理　　D. 数据库安全

试题（8）、（9）分析

机房安全属于物理安全，入侵检测属于网络安全，漏洞补丁管理属于系统安全，而数据库安全则是应用安全。

参考答案

（8）C　　（9）D

试题（10）

王某是某公司软件设计师，每当软件开发完成后均按公司规定编写软件文档，并提交公司存档。该软件文档的著作权__（10）__享有。

（10）A. 应由公司

B. 应由公司和王某共同

C. 应由王某

D. 除署名权以外，著作权的其他权利由王某

试题（10）分析

依据《著作权法》第十一条、第十六条规定，职工为完成所在单位的工作任务而创作的作品属于职务作品。职务作品的著作权归属分为两种情况。

情况 1：.虽是为完成工作任务而为，但非经法人或其他组织主持，不代表其意志创作，也不由其承担责任的职务作品，如教师编写的教材，著作权应由作者享有，但法人或者其他组织具有在其业务范围内优先使用的权利，期限为 2 年。

情况 2：由法人或者其他组织主持，代表法人或者其他组织意志创作，并由法人或

者其他组织承担责任的职务作品，如工程设计、产品设计图纸及其说明、计算机软件、地图等职务作品，以及法律规定或合同约定著作权由法人或非法人单位单独享有的职务作品，作者享有署名权，其他权利由法人或者其他组织享有。

参考答案

（10）A

试题（11）

王某原是 M 软件公司的软件设计师，一直从事计算机网络端口优化处理的研发工作。王某退休10个月完成了网络端口优化处理程序发明，解决了计算机网络端口有效利用率技术问题。该项涉及计算机程序发明的专利申请权应由__（11）__享有。

（11）A. 公司　　B. 王某　　C. 公司、王某　　D. 先申请者

试题（11）分析

涉及计算机程序的发明是指为解决发明提出的问题，全部或部分以计算机程序处理流程为基础，通过计算机执行按上述流程编制的计算机程序，对计算机外部对象或者内部对象进行控制或处理的解决方案。对外部对象的控制或处理包括对某种外部运行过程或外部运行装置进行控制，对外部数据进行处理或者交换等；对内部对象的控制或处理包括对计算机系统内部性能的改进，对计算机系统内部资源的管理，对数据传输的改进等。本题涉及计算机程序的发明是对计算机执行网络端口优化处理，使该计算机的有效网络性能和吞吐量得到极大提高，明显增加了上网浏览的速度和下载数据的速度，并提升了该计算机网络端口的利用率，提高了计算机的运行速度和效率。

专利申请权是指公民、法人或者其他组织依据法律规定或者合同约定享有的就发明创造向专利行政部门提出专利申请的权利。我国《专利法》第六条规定：执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质条件所完成的职务发明创造，申请专利的权利属于该单位。《专利法》实施细则第十一条规定：《专利法》第六条所称执行本单位的任务所完成的职务发明创造是指在本职工作中作出的发明创造；履行本单位交付的本职工作之外的任务所作出的发明创造；退职、退休或者调动工作后1年内作出的，与其在原单位承担的本职工作或者原单位分配的任务有关的发明创造。专利法第六条所称本单位，包括临时工作单位；《专利法》第六条所称本单位的物质技术条件是指本单位的资金、设备、零部件、原材料或者不对外公开的技术资料等。王某退休只有10个月，且其发明与原工作任务有关，属于职务发明，所以该项涉及计算机程序的发明M软件公司所有。

参考答案

（11）A

试题（12）

美国甲公司生产的平板计算机在其本国享有“A”注册商标专用权，但未在中国申请注册。我国乙公司生产的平板计算机也使用“A”商标，并享有我国注册商标专用权。美国甲公司与我国的乙公司生产的平板计算机都在我国市场上销售。此情形下，依据我

国商标法__(12)__商标权。

(12) A. 甲公司侵犯了乙公司的　　B. 甲公司与乙公司均未侵犯
　　C. 乙公司侵犯了甲公司的　　D. 甲公司与乙公司均侵犯了

试题（12）分析

在我国商标注册是确定商标专用权的法律依据，只有经过注册的商标，才受到法律保护。我国《商标法》第五十二条规定，未经商标注册人的许可，在同一种商品或者类似商品或服务上使用与其注册商标相同或者近似的商标的行为是侵犯他人注册商标专用权的行为。所以，美国甲公司的行为侵犯了乙公司的商标权。

我国《商标法》规定，企业、事业单位和个体工商业者，对其生产、制造、加工、拣选或者经销的商品，需要取得商标专用权的，应当向商标局申请商品商标注册。企业、事业单位和个体工商业者，对其提供的服务项目，需要取得商标专用权的，应当向商标局申请服务商标注册。经商标局核准注册的商标为注册商标，商标注册人享有商标专用权，受法律保护。我国《商标法》规定，未经商标注册人的许可，在同一种商品或者类似商品或服务上使用与其注册商标相同或者近似的商标的行为是侵犯他人注册商标专用权的行为。所以美国甲公司的行为侵犯了乙厂的商标权。

参考答案

(12) A

试题（13）

王某原是 M 软件公司的项目经理，未与 M 软件公司签订劳动合同及相应的保密协议。王某离职后受聘于 L 软件公司，先后将其在 M 软件公司任职期间掌握的软件开发思想、处理过程及客户信息等用于 L 软件公司的开发与管理活动，提高了 L 软件公司的经济效益。王某行为__(13)__。

(13) A. 侵犯了 M 软件公司的软件著作权
　　B. 侵犯了 M 软件公司的商业秘密权
　　C. 既侵犯 M 软件公司的软件著作权，也侵犯 M 软件公司的商业秘密权
　　D. 既未侵犯 M 软件公司的软件著作权，也未侵犯 M 软件公司的商业秘密权

试题（13）分析

软件著作权是指软件开发者或其他权利人依据有关著作权法律法规的规定，对于软件享有的各项专有权利。软件是指计算机程序及其有关文档。程序是指为了得到某种结果而可以由计算机等具有信息处理能力的装置执行的代码化指令序列，或者可以被自动转换成代码化指令序列的符号化指令序列或者符号化语句序列。同一计算机程序的源程序和目标程序为同一软件。文档是指用来描述程序的内容、组成、设计、功能规格、开发情况、测试结果及使用方法的文字资料和图表等，如程序设计说明书、流程图、用户手册等。我国著作权法的一项基本原则是保护作品表现形式，不保护作品创作思想。程序、软件文档是计算机软件的基本表达方式，即表现形式，受著作权法保护。软件开发

所利用的概念、原理、算法、处理过程等不属于表达方式，不受著作权法保护。《计算机软件保护条例》第六条规定："本条例对软件著作权的保护不延及开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等。"依据著作权法基本原则与计算机软件保护条例规定，王某的行为未侵犯 M 软件公司的软件著作权。

软件商业秘密权是软件商业秘密所有人享有的对其软件商业秘密的支配权利。我国《反不正当竞争法》中将商业秘密定义为"不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益、具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息"（第六条）。软件商业秘密包括软件技术和经营信息。软件技术信息主要包括程序、技术方案、设计方法、开发情况、测试结果及使用方法的文字资料和图表等。软件经营信息包括经营管理方法以及与经营管理方法密切相关的信息和情报，如管理方法、经营方法、产销策略、客户情报（客户名单、客户需求），以及对软件市场的分析、预测报告和未来的发展规划、招投标中的标底及标书内容等。依据反不正当竞争法的规定，商业秘密的构成必须具备秘密性、实用性、价值性和保密性特征。其中保密性特征要求商业秘密的合法拥有者在主观上应有保守商业秘密的意愿，在客观上已经采取相应的措施进行保密，如签订劳动合同及相应的保密协议。由于 M 软件公司没有采取相应的措施进行保密，所以王某所掌握的软件开发思想、处理过程及客户信息等不构成软件商业秘密，其行为未侵犯 M 软件公司的商业秘密权。

参考答案

（13）D

试题（14）、（15）

Flynn 分类法根据计算机在执行程序的过程中__（14）__的不同组合，将计算机分为 4 类。当前主流的多核计算机属于__（15）__计算机。

（14）A．指令流和数据流　　B．数据流和控制流
　　　C．指令流和控制流　　D．数据流和总线带宽

（15）A．SISD　　B．SIMD　　C．MISD　　D．MIMD

试题（14）、（15）分析

本题考查计算机系统基础知识。

Flynn 于 1972 年提出计算平台分类法主要根据指令流和数据流来分类，分为四类：

① 单指令流单数据流机器（SISD）

SISD 机器是一种传统的串行计算机，其硬件不支持任何形式的并行计算，所有的指令都是串行执行，并且在某个时钟周期内，CPU 只能处理一个数据流。早期的计算机都是 SISD 机器。

② 单指令流多数据流机器（SIMD）

SIMD 是采用一个指令流处理多个数据流。这类机器在数字信号处理、图像处理，以及多媒体信息处理等领域非常有效。

Intel 处理器实现的 MMXTM、SSE（Streaming SIMD Extensions）、SSE2 及 SSE3 扩展指令集，都能在单个时钟周期内处理多个数据单元。也就是说人们现在用的单核计算机基本上都属于 SIMD 机器。

③ 多指令流单数据流机器（MISD）

MISD 是采用多个指令流来处理单个数据流。在实际情况中，采用多指令流处理多数据流才是更有效的方法，因此 MISD 只是作为理论模型出现，没有实际应用。

④ 多指令流多数据流机器（MIMD）

MIMD 机器可以同时执行多个指令流，这些指令流分别对不同数据流进行操作。最新的多核计算平台就属于 MIMD 的范畴，例如 Intel 和 AMD 的双核处理器。

参考答案

（14）A　（15）D

试题（16）

下列关于虚拟存储器的叙述中，正确的是__（16）__。

（16）A．对应用程序员透明，对系统程序员不透明
　　B．对应用程序员不透明，对系统程序员透明
　　C．对应用程序员、系统程序员都不透明
　　D．对应用程序员、系统程序员都透明

试题（16）分析

本题考查计算机系统基础知识。

所有的存储器设备按照一定的层次逻辑关系通过软硬件连接起来，并进行有效的管理，就形成了存储体系。一般计算机系统中主要有两种存储体系：Cache 存储体系（由 Cache 和主存储器构成，主要目的是提高存储器访问速度）和虚拟存储体系（由主存储器和在线磁盘存储器构成，主要目的是扩大存储器容量）。其中 Cache 存储体系对系统程序员以上均透明，而虚拟存储体系对应用程序员透明，对系统程序员不透明。

参考答案

（16）A

试题（17）

某计算机系统采用集中式总线仲裁方式，各个主设备得到总线使用权的机会基本相等，则该系统采用的总线仲裁方式__（17）__。

① 菊花链式查询方式 ② 计数器定时查询（轮询）方式 ③ 独立请求方式

（17）A．可能是③，不可能是①或②　　B．可能是②或③，不可能是①
　　C．可能是②，不可能是①或③　　D．可能是①、②或③

试题（17）分析

本题考查计算机系统基础知识。

共享总线上允许有多个主设备和从设备，可能会有多个主设备同时要求使用总线的

情况（执行操作都是由主设备发起的），为了防止总线竞争，共享总线上某一时刻只允许一个主设备使用总线。这就需要总线仲裁。集中式仲裁采用一个中央总线仲裁器（总线控制器），由它来决定总线上同时提出使用请求的主设备谁可以获得总线使用权，主要有三种方案：菊花链式查询方式，计数器定时查询（轮询）方式和独立请求方式。

菊花链式查询方式中，设备的先后连接顺序决定了其优先级。而计数器定时查询（轮询）方式及独立请求方式中，可以做到各个主设备得到总线使用权的机会基本相等。

参考答案

（17）B

试题（18）

关于大规模并行处理器 MPP，以下说法不正确的是__（18）__。

（18）A．大多数 MPP 系统使用标准的 CPU 作为它们的处理器

B．其互连网络通常采用商用的以太网实现

C．是一种异步的分布式存储器结构的 MIMD 系统

D．使用特殊的硬件和软件来监控系统、检测错误并从错误中平滑地恢复

试题（18）分析

本题考查计算机系统基础知识。

大规模并行处理 MPP（Massively Parallel Processing）系统是指使用专用通信网络构成的大型多机系统。每个节点都是一个完全独立的计算机，节点间采用分布式存储器结构，节点间通信采用消息机制，可包容多处理器系统。

大多数 MPP 系统使用标准的 CPU 作为它们的处理器，常用的有 Intel Pentium 系列、Sun UltraSPARC 和 IBM PowerPC 等。MPP 系统使用高性能的定制的高速互连网络及网络接口，可以在低延迟和高带宽的条件下传递消息。MPP 是一种异步的分布式存储器结构的 MIMD 系统，它的程序有多个进程，分布在各个微处理器上，每个进程有自己独立的地址空间，进程之间以消息传递进行相互通信。大规模的 MPP 系统使用特殊的硬件和软件来监控系统、检测错误并从错误中平滑地恢复。

参考答案

（18）B

试题（19）

某政府机关希望将位于单位内部信息系统中的新闻、信息等发布到互联网上，并实现一部分网上办公能力。对于这种应用集成需求，最适合的集成方式是__（19）__。

（19）A．数据集成　　B．界面集成　　C．API 集成　　D．门户集成

试题（19）分析

本题考查企业应用集成知识的理解与应用。

企业应用集成方法根据集成对象的不同，分为数据集成、功能（API）集成、界面集成、门户集成、流程集成等多个不同的层次。根据题干描述，待集成的对象是位于单

位内部信息系统的新闻、信息等数据信息，并需要提供一部分网上办公的能力，在这种情况下，采用门户集成技术能够较好地实现上述需求。

参考答案

（19）D

试题（20）

某软件公司分为研发、人力资源管理、市场营销等部门，通过部门之间互相协作完成项目。该公司的组织结构属于__（20）__。

（20）A．矩阵型组织结构　　B．职能型组织结构
C．产品型组织结构　　D．协作型组织结构

试题（20）分析

本题考查企业组织结构的基础知识。

根据题干描述，该软件公司的组织是按照职能进行划分的，即分为研发、人力资源管理、市场营销等业务部门，部门之间通过协作完成工作，因此该公司属于职能型组织结构。

参考答案

（20）B

试题（21）

某软件公司欲开发一个基于 Web 的考勤管理系统。在项目初期，客户对系统的基本功能、表现形式等要求并不明确，在这种情况下，采用__（21）__开发方法比较合适。

（21）A．瀑布式　　B．形式化　　C．结构化　　D．极限编程

试题（21）分析

本题考查软件开发方法的基础知识与应用。

根据题干描述，待开发的 Web 考勤管理系统在项目初期的需求并不明确，需要不断同用户进行交流与沟通，逐步获得系统的功能要求。在这种情况下，采用敏捷开发方法最为适合，因此应该选择极限编程这种开发方法。

参考答案

（21）D

试题（22）

系统组织结构与功能分析中，可以采用多种工具，其中__（22）__描述了业务和部门的关系。

（22）A．组织/业务关系图　　B．业务功能一览图
C．组织结构图　　D．物资流图

试题（22）分析

本题考查系统组织结构与功能分析的基础知识。

在进行系统组织结构与功能分解时，能够采用多种工具，其中组织/业务关系图描述

了业务和部门的关系。

参考答案

（22）A

试题（23）

采用数据仓库技术进行数据收集时，有时会遇到一些略微不一致但可以纠正的数据，纠正这些数据的过程称为__（23）__。

（23）A. 数据转换　B. 数据抽取　C. 数据清洗　D. 数据装载

试题（23）分析

本题主要考查数据仓库相关的基础知识。

在采用数据仓库技术进行数据收集时，有时会遇到一些略微不一致但可以纠正的数据，这时需要采用数据清洗技术对这些不一致的数据进行处理和纠正。

参考答案

（23）C

试题（24）、（25）

PERT 图是进度安排的常用图形描述方法之一，它能够__（24）__。在 PERT 图上通过__（25）__分析可以计算完成整个项目的最短工期。

（24）A. 描述每个任务的进展情况以及各个任务之间的并行性

B. 反映各个任务之间的依赖关系

C. 以日历为基准描述项目任务

D. 用条形表示每个任务的持续时间

（25）A. 松弛时间　B. 依赖关系　C. 关键路径　D. 并行关系

试题（24）、（25）分析

本题主要考查 PERT 图的基础知识。

PERT 图是进行项目管理工作中进度安排的常用图形工具和描述方法之一，它能够反映各个任务之间的依赖关系。在 PERT 图上通过关键路径分析可以计算完成整个项目的最短工期。

参考答案

（24）B　（25）C

试题（26）

下列活动，__（26）__不属于需求开发活动的范畴。

（26）A. 根据系统需求识别和确认系统功能

B. 将所收集的用户需求编写成文档和模型

C. 针对系统特点，考虑并确定系统开发平台与程序设计语言

D. 了解实际用户任务和目标以及这些任务所支持的业务需求

试题（26）分析

本题主要考查需求分析的基础知识和应用。

需求开发活动的目的是通过调查与分析，获取用户需求并定义软件需求。需求开发的主要活动包括：需求获取，需求分析和需求定义。题干描述中，根据系统需求识别和确认系统功能、将所收集的用户需求编写成文档和模型、了解实际用户任务和目标以及这些任务所支持的业务需求均为需求开发活动的范畴，而针对系统特点，考虑并确定系统开发平台与程序设计语言则属于系统设计活动的范畴。

参考答案

（26）C

试题（27）、（28）

（27）把软件项目整体或者主要的可交付成果分解为易于管理、方便控制的若干个子项目；再将子项目继续分解为工作包。在每个分解单元中，都存在可交付成果和里程碑。该模型的主要用途是（28）。

（27）A．分层数据流图　　B．软件模块图
　　C．工作分解结构 WBS　　D．PERT 图

（28）A．描述软件项目的功能需求
　　B．定义项目边界，有助于防止需求蔓延
　　C．对软件的静态结构进行建模
　　D．刻画软件开发活动之间的依赖关系

试题（27）、（28）分析

本题考查项目范围管理的基本知识。

范围管理就是要确定项目的边界，也就是说，要确定哪些工作是项目应该做的，哪些工作不应该包括在项目中。这个过程用于确保项目干系人对作为项目结果的产品（或服务），以及开发这些产品所确定的过程有一个共同的理解。

WBS（工作分解结构）把项目整体或者主要的可交付成果分解成容易管理、方便控制的若干个子项目，子项目需要继续分解为工作包。持续这个过程，直到整个项目都分解为可管理的工作包，这些工作包的总和就是项目的所有工作范围。

创建 WBS 的目的是详细规定项目的范围，建立范围基准。具体来说，其主要目的和用途如下：

① 明确和准确说明项目范围，项目组成员能够清楚地理解任务的性质和需要努力的方向。

② 为各独立单元分派人员，规定这些人员的相应职责，可以确定完成项目所需要的技术和人力资源。

③ 针对各独立单元，进行时间、费用和资源需求量的估算，提高估算的准确性。

④ 为计划、预算、进度安排和费用控制奠定共同基础，确定项目进度测量和控制

的基准。

⑤ 将项目工作与项目的财务账目联系起来。

⑥ 清楚地定义项目的边界，便于划分和分派责任，自上而下将项目目标落实到具体的工作上，并将这些工作交给项目内外的个人或组织去完成。

⑦ 确定工作内容和工作顺序。可以使用图形化的方式来查看工作内容，任何人都能够清楚地辨别项目的阶段、工作单元，并根据实际进展情况进行调节和控制。

⑧ 估计项目整体和全过程的费用。

⑨ 有助于防止需求蔓延。当用户或其他项目干系人试图为项目增加功能时，在 WBS 中增加相应工作的同时，也就能够很容易地让他们理解，相关费用和进度也必须要做相应的改变。

参考答案

（27）C （28）B

试题（29）

在进行需求开发的过程中， （29） 可能会给项目带来风险。

（29）A．对于每项需求的可行性均进行分析，以确定是否能按计划实现

B．使用模型和原型描述一些模糊的需求

C．评估每项新需求的优先级，并与已有工作对比，做出相应的决策

D．采用最新的技术、工具或平台实现关键需求

试题（29）分析

本题考查需求风险管理相关的概念。

系统分析师在进行需求开发的过程中，有时也会“陷自身于困境”，无意之中给项目带来风险。与需求有关的主要风险及其应对措施如下表所示。

表 与需求有关的风险

阶段	主 要 风 险	风险应对措施
需求获取	产品视图与范围	在项目早期写一份项目视图与范围将业务需求涵盖在内，并将其作为新的需求及修改需求的指导
	需求开发所需时间	记录参与的每个项目中实际需求开发的工作量，这样就能知道所花的时间是否合适，并改进将来项目的工作计划
	忽略市场对产品的反馈信息	强调市场调查研究，建立原型，并运用客户核心小组来获得产品的反馈信息
	没有非功能需求	编写非功能需求文档和验收标准，作为可接受的标准
	客户反对产品需求	确定出主要的客户，并采用产品代表的方法来确保客户代表的积极参与，确保在需求决定权上有正确的人选
	期望需求	尽量识别并记录用户的期望，提出大量的问题来提示用户，以充分表达他们的想法和建议
	把已有的产品作为需求基线	将在逆向工程中收集的需求编写成文档，并让用户评审以确保其正确性
	给出期望的解决办法	从用户描述的解决方法中提炼出其本质需求

续表

阶段	主 要 风 险	风险应对措施
需求分析	划分需求优先级	评估每项新需求的优先级，并与已有的工作对比，以做出相应的决策
	带来技术困难的特性	分析每项需求的可行性，以确定是否能按计划实现
	不熟悉的技术、工具/平台	明确那些高风险的需求，并留出充裕时间进行学习、实验和测试原型
需求定义	系统分析师和用户对需求的不同理解	使用高水平的系统分析师；使用模型和原型，使一些模糊的需求变得清晰
	时间压力对待确定因素的影响	记录解决每项待确定因素的负责人的名字、如何解决的，以及解决的截止日期
	SRS 的完整性和正确性	以用户的任务为中心，采用用例技术获取需求；根据场景编写需求测试用例，建立原型；让用户代表对 SRS 和分析模型进行正式评审
	具有二义性的术语	建立一本术语和数据字典，用于定义所有的业务和技术词汇
	需求说明中包括了设计	仔细评审 SRS，以确保它是在强调“做什么”，而不是“怎么做”
需求验证	未经验证的需求评审	从用户代表方获得参与需求正式评审的承诺，并尽早通过非正式评审
	审查的有效性	对参与需求评审的所有人员进行培训，以使评审工作更加有效
需求管理	需求变更	将项目视图与范围文档作为变更的参照；用户积极参与需求获取过程；将那些易于变更的需求用多种方案实现，并在设计时注意其可修改性
	需求变更过程	建立规范的变更控制流程，并严格执行
	未实现的需求	使用需求跟踪能力矩阵或相关工具
	项目范围蔓延	在项目早期编制视图与范围文档，并得到用户确认；采用迭代式开发方法

参考答案

（29）D

试题（30）

在系统开发中，原型可以划分为不同的种类。从原型是否实现功能来分，可以分为水平原型和垂直原型；从原型最终结果来分，可以分为抛弃式原型和演化式原型。以下关于原型的叙述中，正确的是__（30）__。

（30）A．水平原型适合于算法较为复杂的项目

B．垂直原型适合于 Web 项目

C．抛弃式原型适合于需求不确定、不完整、含糊不清的项目

D．演化式原型主要用于界面设计

试题（30）分析

本题考查原型开发方法的相关概念。

在系统开发中，原型是系统的一个早期可运行的版本，它反映最终系统的部分重要特性。

从原型是否实现功能来分，可分为水平原型和垂直原型两种。水平原型也称为行为原型，用来探索预期系统的一些特定行为，并达到细化需求的目的。水平原型通常只是功能的导航，但未真实实现功能。水平原型主要用在界面上。垂直原型也称为结构化原型，实现了一部分功能。垂直原型主要用在复杂的算法实现上。

从原型的最终结果来分，可分为抛弃式原型和演化式原型。抛弃式原型也称为探索式原型，是指达到预期目的后，原型本身被抛弃。抛弃式原型主要用在解决需求不确定性、二义性、不完整性、含糊性等。演化式原型为开发增量式产品提供基础，逐步将原型演化成最终系统，主要用在必须易于升级和优化的场合，适合于 Web 项目。

参考答案

（30）C

试题（31）

面向服务的开发方法有三个主要的抽象级别：操作、服务和业务流程。以下关于操作、服务和业务流程的叙述中，正确的是__（31）__。

（31）A．位于最高层的操作代表单个逻辑单元的事物

B．服务的执行通常会导致读、写或修改一个或多个持久性数据

C．业务流程代表操作的逻辑分组

D．服务具有特定的结构化接口，并且返回结构化的响应

试题（31）分析

本题考查面向服务的开发方法的基本概念。

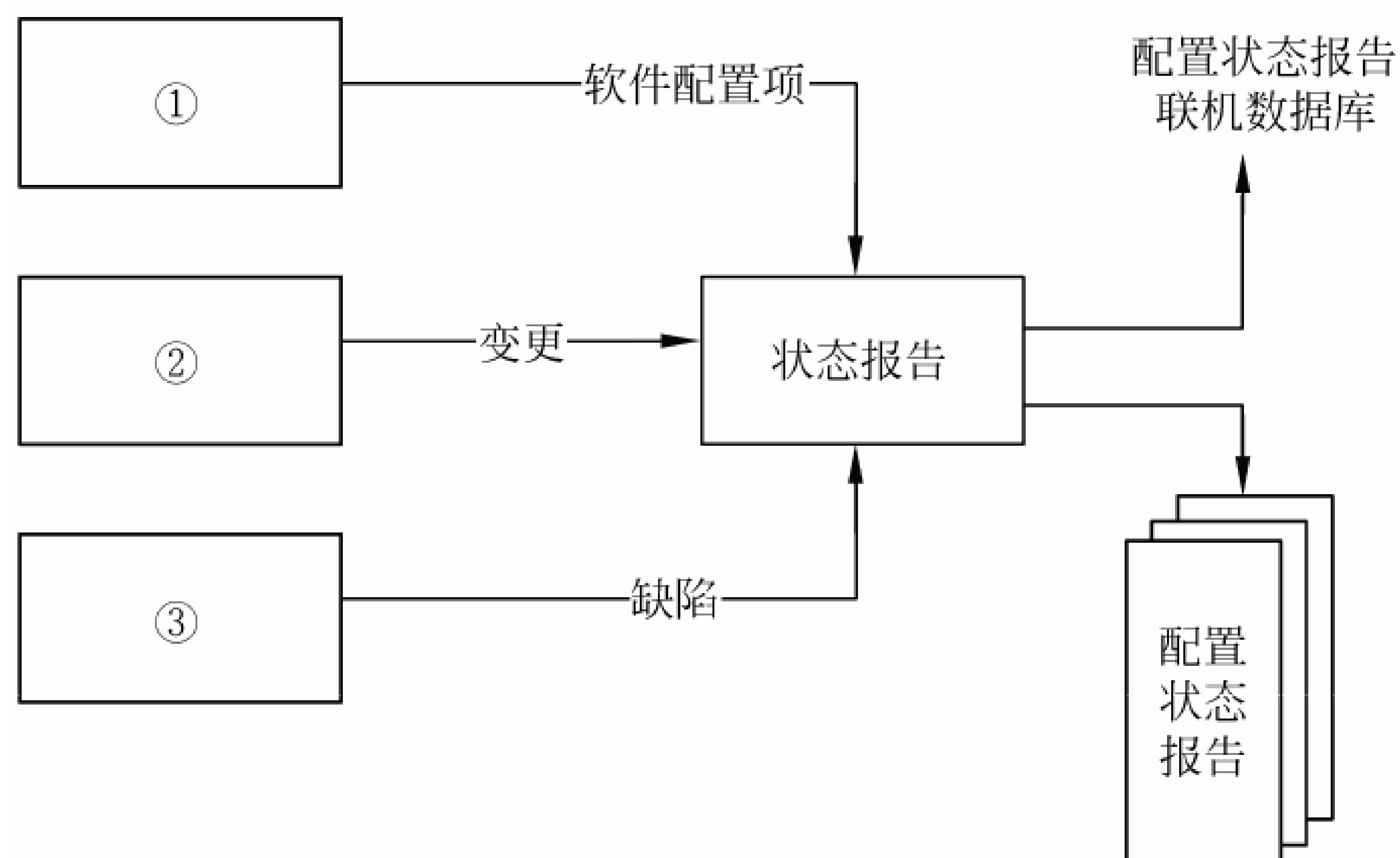
面向服务的开发方法有三个主要的抽象级别：操作、服务和业务流程。位于最底层的操作代表单个逻辑单元的事物，执行操作通常会导致读、写或修改一个或多个持久性数据。服务的操作类似于对象的方法，它们都有特定的结构化接口，并且返回结构化的响应；位于第二层的服务代表操作的逻辑分组；最高层的业务流程则是为了实现特定业务目标而执行的一组长期运行的动作或活动，包括依据一组业务规则按照有序序列执行的一系列操作。其中操作的排序、选择和执行成为服务或流程的编排，典型的情况是调用已编排的服务来相应业务事件。

参考答案

（31）D

试题（32）

软件配置管理中，每一项配置变更都要在配置状态报告中进行详细的记录。配置状态报告的信息流如下图所示，图中①②③处分别是__（32）__。



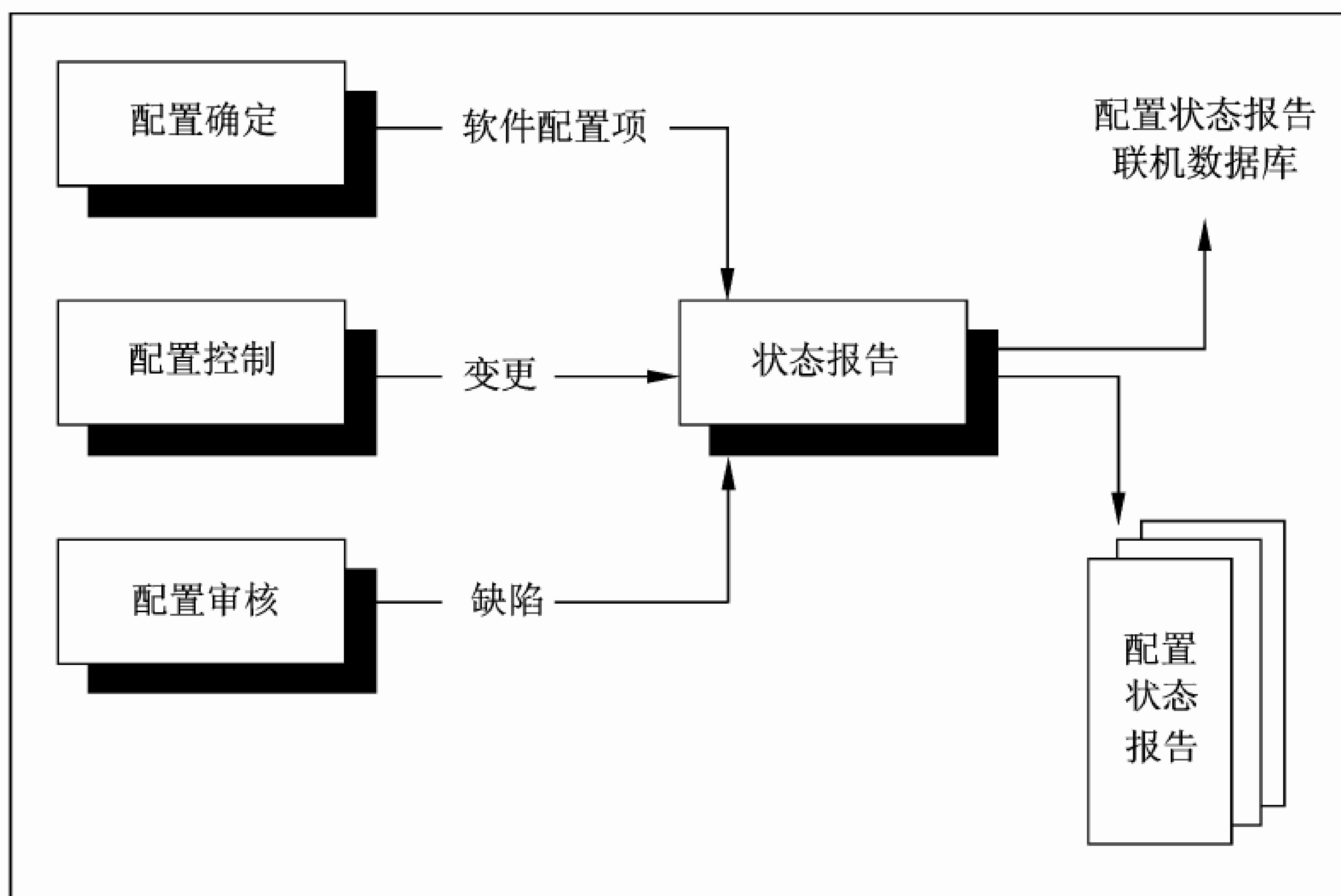
（32）A．配置确定、配置审核、配置控制
　　B．配置审核、配置控制、配置确定
　　C．配置确定、配置控制、配置审核
　　D．配置控制、配置确定、配置审核

试题（32）分析

本题考查的是软件配置管理中配置状态报告的基本知识。

软件配置管理（Software Configuration Management，SCM）是指通过执行版本控制、变更控制的规程，以及使用合适的配置管理工具，来保证所有配置项的完整性和可跟踪性。软件配置管理中，每一项配置变更都要在配置状态报告中进行详细的记录。

在配置状态报告中，需要对每一项变更进行详细的记录，包括：发生了什么？为什么会发生？谁做的？什么时候发生的？会有什么影响？整个配置状态报告的信息流如下图所示。



如上图所示，每次新分配一个配置项，或者更新一个已有配置项或配置项标识，或者一项变更申请被变更控制负责人批准，并给出了一个工程变更顺序时，在配置状态报告中就要增加一条变更记录条目；一旦进行了配置审核，其结果也应该写入报告中。配置状态报告可以放在一个联机数据库中，以便开发人员或者维护人员对它进行查询或修改。此外，在配置状态报告中，新记录的变更应当及时通知给管理人员和其他项目干系人。

参考答案

（32）C

试题（33）

以下不属于软件容错技术的是__（33）__。

（33）A. 热备份或冷备份系统　　B. 纠错码

C. 三模冗余　　D. 程序走查

试题（33）分析

本题考查软件容错的基本知识。

容错是指系统在运行过程中发生一定的硬件故障或软件错误时，仍能保持正常工作而不影响正确结果的一种性能或措施。

容错技术主要是采用冗余方法来消除故障的影响。冗余是指在正常系统运行所需的基础上加上一定数量的资源，包括信息、时间、硬件和软件。主要的冗余技术有结构冗余（硬件冗余和软件冗余）、信息冗余、时间冗余和冗余附加4种。

结构冗余是常用的冗余技术，按其工作方式，可分为静态冗余、动态冗余和混合冗余三种。静态冗余又称为屏蔽冗余或被动冗余，常用的有三模冗余和多模冗余。动态冗余又称为主动冗余，它是通过故障检测、故障定位及故障恢复等手段达到容错的目的。其主要方式是多重模块待机储备，当系统检测到某工作模块出现错误时，就用一个备用的模块来顶替它并重新运行。各备用模块在其待机时，可与主模块一样工作，也可不工作。前者叫作热备份系统（双重系统），后者叫作冷备份系统（双工系统、双份系统）。混合冗余技术是将静态冗余和动态冗余结合起来。

除冗余技术之外，软件容错技术还可采用N版本程序设计、恢复块方法和防卫式程序设计等。

N版本程序设计是一种静态的故障屏蔽技术，采用前向恢复的策略；N版本程序的设计思想是用N个具有相同功能的程序同时执行一项计算，结果通过多数表决来选择。

恢复块方法是一种动态的故障屏蔽技术，采用后向恢复策略；恢复块方法提供具有相同功能的主块和几个后备块，一个块就是一个执行完整的程序段，主块首先投入运行，结束后进行验证测试，如果没有通过验证测试，系统经现场恢复后由后备块1运行。后备块1运行结束后也进行验证测试，如果没有通过验证测试，系统经现场恢复后由后备块2运行。重复这一过程，可以重复到耗尽所有的后备块，或者某个程序故障行为超出

了预料，从而导致不可恢复的后果。

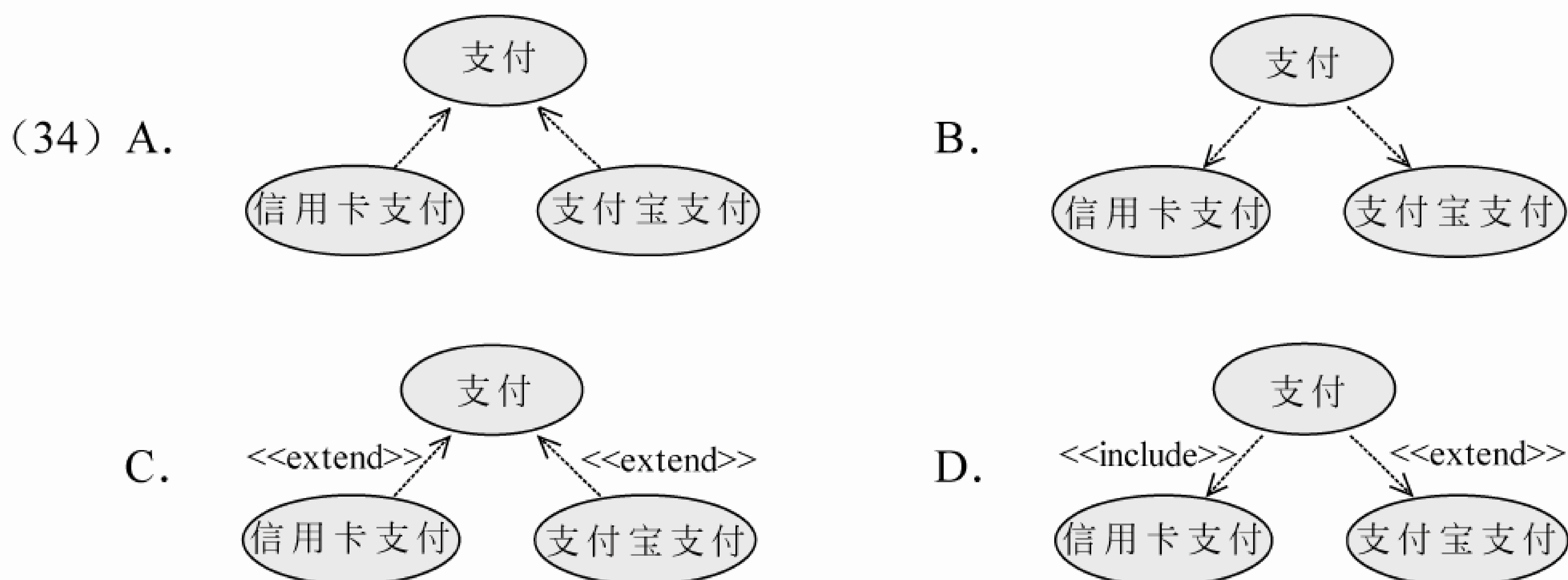
防卫式程序设计是一种不采用任何传统的容错技术就能实现软件容错的方法，对于程序中存在的错误和不一致性，防卫式程序设计的基本思想是通过在程序中包含错误检查代码和错误恢复代码，使得一旦发生错误，程序就能撤销错误状态，恢复到一个已知的正确状态中去。

参考答案

（33）D

试题（34）

某在线交易平台的“支付”功能需求描述如下：客户进行支付时，可以使用信用卡支付或支付宝支付。从中抽象出 3 个用例：支付、信用卡支付和支付宝支付，这 3 个用例之间的关系是__（34）__。



试题（34）分析

本题考查面向对象分析中用例模型的基本知识。

在用例模型中，用例之间的关系主要有包含、扩展和泛化，利用这些关系，把一些公共的信息抽取出来，以便于复用，使得用例模型更易于维护。

① 包含关系。当可以从两个或两个以上的用例中提取公共行为时，应该使用包含关系来表示它们。其中这个提取出来的公共用例称为抽象用例，而把原始用例称为基本用例或基础用例。

② 扩展关系。如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景，即根据情况可能发生多种分支，则可以将这个用例分为一个基本用例和一个或多个扩展用例，这样使描述可能更加清晰。

③ 泛化关系。当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为的时候，可以将它们的共性抽象成为父用例，其他的用例作为泛化关系中的子用例。在用例的泛化关系中，子用例是父用例的一种特殊形式，子用例继承了父用例所有的结构、行为和关系。

本题中的 3 个用例“支付”“信用卡支付”和“支付宝支付”之间满足泛化关系。

参考答案

（34）A

试题（35）

UML 用系统视图描述系统的组织结构。其中，＿（35）＿对组成基于系统的物理代码的文件和构件进行建模。

（35）A．用例视图　　B．逻辑视图
　　　C．实现视图　　D．部署视图

试题（35）分析

本题考查 UML 的相关知识。

UML 用系统视图描述系统的组织结构，具体来说，就是指以下 5 个系统视图：

① 逻辑视图。逻辑视图也称为设计视图，它表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。

② 进程视图。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模，它是逻辑视图的一次执行实例，描述了并发与同步结构。

③ 实现视图。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和构件进行建模。

④ 部署视图。部署视图把构件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

⑤ 用例视图。用例视图是最基本的需求分析模型。

参考答案

（35）C

试题（36）

采用以下设计思路实现下图所示的目录浏览器：目录中的每个目录项被认定为一个类，其属性包括名称、类型（目录或文件）、大小、扩展名、图标等。为节省内存空间，要求不能将具有相同属性（例如类型、扩展名、图标相同）的相同文件看作不同的对象。能够满足这一要求的设计模式是＿（36）＿。

Name	Size	Type	Date Modified
sqlce_err.h	139 KB	C/C++ Header	2007-08-29 17:44
sqlce_oledb.h	586 KB	C/C++ Header	2007-08-29 17:44
sqlce_sync.h	134 KB	C/C++ Header	2007-08-29 17:44

（36）A．Flyweight　　B．Proxy
　　　C．Command　　D．State

试题（36）分析

本题考查设计模式的基本知识。

根据目的和用途不同，设计模式可分为创建型（Creational）模式、结构型（Structural）模式和行为型（Behavioral）模式三种。创建型模式主要用于创建对象，结构型模式主要用于处理类或对象的组合，行为型模式主要用于描述类或对象的交互以及职责的分配。

根据题干的描述，适用于该要求的设计模式应属于结构型模式。Flyweight（享元）和 Proxy（代理）属于结构型模式。Flyweight 模式通过运用共享技术，有效地支持大量细粒度的对象。系统只使用少量的对象，而这些对象都很相似，状态变化很小，对象使用次数增多。Proxy 模式可为某个对象提供一个代理，并由代理对象控制对原对象的引用。代理模式能够协调调用者和被调用者，能够在一定程度上降低系统的耦合度。因此本题适合于采用 Flyweight 模式。

参考答案

（36）A

试题（37）

以下关于企业应用集成的叙述中，正确的是__（37）__。

（37）A．过程集成为用户提供一个看上去统一，但是由多个系统组成的应用系统
B．实现表示集成时，可以借助于远程过程调用、分布式对象技术等方法
C．数据集成适合于业务逻辑经常发生变化的场合
D．控制集成是在业务逻辑层上对应用系统进行集成，其集成点在程序代码中

试题（37）分析

企业应用集成（Enterprise Application Integration，EAI）可以包括表示集成、数据集成、控制集成和业务流程集成等多个层次和方面。

表示集成也称为界面集成，这是比较原始和最浅层次的集成，但又是常用的集成。这种方法把用户界面作为公共的集成点，把原有零散的系统界面集中在一个新的界面中。表示集成是黑盒集成，无须了解程序与数据库的内部构造。常用的集成技术主要有屏幕截取和输入模拟技术。表示集成通常应用于以下几种情况：

① 在现有的基于终端的应用系统上配置基于 PC 的用户界面；
② 为用户提供一个看上去统一，但是由多个系统组成的应用系统；
③ 当只有可能在显示界面上实现集成时。

为了完成控制集成和业务流程集成，必须首先解决数据和数据库的集成问题。有很多不同的中间件工具可以用于数据集成。例如，批量文件传输，即以特定的或是预定的方式在原有系统和新开发的应用系统之间进行文件传输；用于访问不同类型数据库系统的 ODBC 标准接口；向分布式数据库提供连接的数据库访问中间件技术等。数据集成通常应用于以下几种情况：

① 需要对多种信息源产生的数据进行综合分析和决策；
② 要处理一些多个应用需要访问的公用信息库；
③ 当需要从某数据源获得数据来更新另一个数据源时，特别是它们之间的数据格

式不相同时。

控制集成也称为功能集成或应用集成，是在业务逻辑层上对应用系统进行集成的。控制集成的集成点存于程序代码中，集成处可能只需简单使用公开的 API 就可以访问，当然也可能需要添加附加的代码来实现。实现控制集成时，可以借助于远程过程调用或远程方法调用、面向消息的中间件、分布式对象技术和事务处理监控器来实现。

业务流程集成也称为过程集成，这种集成超越了数据和系统，它由一系列基于标准的、统一数据格式的工作流组成。当进行业务流程集成时，企业必须对各种业务信息的交换进行定义、授权和管理，以便改进操作、减少成本、提高响应速度。

参考答案

（37）D

试题（38）

企业信息化战略与企业战略集成时，对于现有信息系统不能满足当前管理中业务需要的企业，适用的方法是__（38）__。

（38）A. EITA（企业 IT 架构） B. BPR（业务流程重组）
C. BITA（企业与 IT 整合） D. ERP（企业资源计划）

试题（38）分析

本题考查信息化战略与企业战略集成的基本概念。

信息化战略从企业战略出发，服务于企业战略，同时又影响和促进企业战略。企业战略与信息化战略集成的主要方法有业务与 IT 整合（Business-IT Alignment，BITA）和企业 IT 架构（Enterprise IT Architecture，EITA）。

① 业务与 IT 整合。BITA 是一种以业务为导向的、全面的 IT 管理咨询实施方法论。从制订企业战略、建立（或改进）企业组织结构和业务流程，到进行 IT 管理和制订过渡计划（Transition Plan），使 IT 能够更好地为企业战略和目标服务。BITA 适用于信息系统不能满足当前管理中的业务需要，业务和 IT 之间总是有不一致的地方。BITA 的主要步骤是：评估和分析企业当前业务和 IT 不一致的领域，整理出企业的业务远景和未来战略，建立业务模型，提出达到未来目标的转变过程建议和初步计划，以及执行计划。

② 企业 IT 架构。EITA 分析企业战略，帮助企业制订 IT 战略，并对其投资决策进行指导。在技术、信息系统、信息、IT 组织和 IT 流程方面，帮助企业建立 IT 的原则规范、模式和标准，指出 IT 需要改进的方面并帮助制订行动计划。EITA 适用于现有信息系统和 IT 基础架构不一致、不兼容和缺乏统一的整体管理的企业。

BITA 和 EITA 有相同之处，甚至在某些领域有重叠。在企业信息化实践中，需要根据实际情况，选择其中的一种方法，或者结合使用 BITA 和 EITA 方法进行实施。

参考答案

（38）C

试题（39）

在综合考虑企业内外环境，以集成为核心，围绕企业战略需求进行信息系统规划时，适合于采用的方法是__（39）__。

（39）A．战略栅格法　　B．价值链分析法
　　C．信息工程法　　D．战略集合转化法

试题（39）分析

本题考查信息系统战略规划的基本概念。

信息系统战略规划（Information System Strategic Planning，ISSP）是从企业战略出发，构建企业基本的信息架构，对企业内、外信息资源进行统一规划、管理与应用，利用信息控制企业行为，辅助企业进行决策，帮助企业实现战略目标。

ISSP 方法经历了三个主要阶段，各个阶段所使用的方法也不一样。第一个阶段主要以数据处理为核心，围绕职能部门需求的信息系统规划，主要的方法包括企业系统规划法、关键成功因素法和战略集合转化法；第二个阶段主要以企业内部管理信息系统为核心，围绕企业整体需求进行的信息系统规划，主要的方法包括战略数据规划法、信息工程法和战略栅格法；第三个阶段的方法在综合考虑企业内外环境的情况下，以集成为核心，围绕企业战略需求进行的信息系统规划，主要的方法包括价值链分析法和战略一致性模型。

参考答案

（39）B

试题（40）

数据仓库中数据__（40）__的特点是指数据一旦进入数据仓库后，将被长期保留并定期加载和刷新，可以进行各种查询操作，但很少对数据进行修改和删除操作。

（40）A．面向主题　　B．集成性　　C．相对稳定性　　D．反映历史变化

试题（40）分析

本题考查数据仓库基本概念。

数据仓库拥有以下四个特点：

① 面向主题：操作型数据库的数据组织面向事务处理任务，各个业务系统之间各自分离，而数据仓库中的数据是按照一定的主题域进行组织。主题是一个抽象的概念，是指用户使用数据仓库进行决策时所关心的重点方面，一个主题通常与多个操作型信息系统相关。

② 集成性：面向事务处理的操作型数据库通常与某些特定的应用相关，数据库之间相互独立，并且往往是异构的。而数据仓库中的数据是在对原有分散的数据库数据进行抽取、清理的基础上经过系统加工、汇总和整理得到的，必须消除源数据中的不一致

性，以保证数据仓库内的信息是关于整个企业的一致的全局信息。

③ 相对稳定性：操作型数据库中的数据通常需要实时更新，数据根据需要及时发生变化。数据仓库的数据主要供企业决策分析之用，所涉及的数据操作主要是数据查询，一旦某个数据进入数据仓库以后，一般情况下将被长期保留，也就是数据仓库中一般有大量的查询操作，但修改和删除操作很少，通常只需要定期的加载、刷新。

④ 反映历史变化：操作型数据库主要关心当前某一个时间段内的数据，而数据仓库中的数据通常包含历史信息，系统记录了企业从过去某一时点（如开始应用数据仓库的时点）到目前的各个阶段的信息，通过这些信息，可以对企业的发展历程和未来趋势做出定量分析和预测。

参考答案

（40）C

试题（41）

数据挖掘的分析方法可以划分为关联分析、序列模式分析、分类分析和聚类分析四种。如果某方法需要一个示例库（该库中的每个元组都有一个给定的类标识）做训练集时，这种分析方法属于＿（41）＿。

（41）A. 关联分析　　B. 序列模式分析
C. 分类分析　　D. 聚类分析

试题（41）分析

本题考查数据挖掘基本概念方面的基础知识。

数据挖掘就是应用一系列技术从大型数据库或数据仓库中提取人们感兴趣的信息和知识，这些知识或信息是隐含的，事先未知而潜在有用的，提取的知识表示为概念、规则、规律、模式等形式。也可以说，数据挖掘是一类深层次的数据分析。常见和应用最广泛的数据挖掘方法有：

① 决策树：决策树方法是利用信息论中的互信息（信息增益）寻找数据库中具有最大信息量的属性字段，建立决策树的一个节点，再根据该属性字段的不同取值构建树的分支；在每个分支子集中重复建立树的下层节点和分支的过程。国际上最早的、也是最有影响的决策树方法是Quiulan研究的ID3方法。

② 神经网络：神经网络方法是模拟人脑神经元结构，完成类似统计学中的判别、回归、聚类等功能，是一种非线性的模型，主要有三种神经网络模型：前馈式网络、反馈式网络和自组织网络。人工神经网络最大的长处是可以自动地从数据中学习，形成知识，这些知识有些是我们过去未曾发现的，因此它具有较强的创新性。神经网络的知识体现在网络连接的权值上，神经网络的学习主要表现在神经网络权值的逐步计算上。

③ 遗传算法：遗传算法是模拟生物进化过程的算法，它由三个基本过程组成：繁

殖（选择）、交叉（重组）、变异（突变）。采用遗传算法可以产生优良的后代，经过若干代的遗传，将得到满足要求的后代，即问题得到解决。

④ 关联规则挖掘算法：关联规则是描述数据之间存在关系的规则，形式为“A1A2…An=>B1B2…Bn”。一般分为两个步骤：求出大数据项集；用大数据项集产生关联规则。

除了上述的常用方法外，还有粗集方法，模糊集合方法，Bayesian Belief Netords ，最邻近算法（k-Nearest Neighbors Method（kNN））等。

无论采用哪种技术完成数据挖掘，从功能上可以将数据挖掘的分析方法划分为四种，即关联（Associations）分析、序列模式（Sequential Patterns）分析、分类（Classifiers）分析和聚类（Clustering）分析。

① 关联分析：目的是为了挖掘出隐藏在数据间的相互关系。若设 R={A1,A2,…,AP}为{0,1}域上的属性集，r 为 R 上的一个关系，关于 r 的关联规则表示为 X→B，其中X∈R，B∈R，且 X∩B=¤。关联规则的矩阵形式为：矩阵 r 中，如果在行 X 的每一列为 1，则行 B 中各列趋向于为 1。在进行关联分析的同时还需要计算两个参数，最小置信度（Confidence）和最小支持度（Support）。前者用以过滤掉可能性过小的规则，后者则用来表示这种规则发生的概率，即可信度。

② 序列模式分析：目的也是为了挖掘出数据之间的联系，但其侧重点在于分析数据间的前后关系（因果关系）。例如，将序列模式分析运用于商业，经过分析，商家可以根据分析结果发现客户潜在的购物模式，发现顾客在购买一种商品的同时经常购买另一种商品的可能性。在进行序列模式分析时也应计算置信度和支持度。

③ 分类分析：首先为每一个记录赋予一个标记（一组具有不同特征的类别），即按标记分类记录，然后检查这些标定的记录，描述出这些记录的特征。这些描述可能是显式的，如一组规则定义；也可能是隐式的，如一个数学模型或公式。

④ 聚类分析：聚类分析法是分类分析法的逆过程，它的输入集是一组未标定的记录，即输入的记录没有作任何处理。目的是根据一定的规则，合理地划分记录集合，并用显式或隐式的方法描述不同的类别。

在实际应用的 DM 系统中，上述四种分析方法有着不同的适用范围，因此经常被综合运用。

参考答案

（41）C

试题（42）、（43）

给定关系模式 $R(A_1, A_2, A_3, A_4)$，R 上的函数依赖集 $F=\{A_1A_3 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_3\}$，则 R __（42）__。若将 R 分解为 $\rho = \{(A_1, A_2), (A_1, A_3)\}$，那么该分解 __（43）__。

（42）A．有一个候选关键字 A_1A_3

B. 有一个候选关键字 $A_1A_2A_3$

C. 有两个候选关键字 $A_1A_3A_4$ 和 $A_1A_2A_4$

D. 有三个候选关键字 A_1A_2、A_1A_3 和 A_1A_4

（43）A. 是无损联接的　　B. 是保持函数依赖的

C. 既是无损联接又保持函数依赖　　D. 既是有损联接又不保持函数依赖

试题（42）、（43）分析

本题考查关系数据库规范化理论方面的基础知识。

试题（42）正确答案为 C，试题（43）正确答案为 D。因为 $A_1A_3 \to A_2, A_2 \to A_3$，没有出现 A_4，所以候选关键字中肯定包含 A_4，属性 $A_1A_3A_4$ 决定全属性，故为候选关键字。同理 $A_1A_2A_4$ 也为候选关键字。

设 $U1 = \{A_1, A_2\}$，$U2 = \{A_1, A_3\}$，那么可得出：$(U1 \cap U2) \to (U1 - U2) = A_1 \to A_2$，$(U1 \cap U2) \to (U2 - U1) = A_1 \to A_3$，而 $A_1 \to A_2, A_1 \to A_3 \notin F^+$，所以分解 ρ 是有损连接的。

又因为 $F1 = F2 = \phi$，$F^+ \neq (F1 \cup F2)^+$，所以分解不保持函数依赖。

参考答案

（42）C　（43）D

试题（44）、（45）

关系 R、S 如下表所示，$R \div (\pi_{A1,A2}(\sigma_{1<3}(S)))$ 的结果为＿（44）＿，R、S 的左外联接、右外联接和完全外联接的元组个数分别为＿（45）＿。

R

A1	A2	A3
1	2	3
2	1	4
3	4	4
4	6	7

S

A1	A2	A4
1	9	1
2	1	8
3	4	4
4	8	3

（44）A. {4}　　B. {3,4}

C. {3,4,7}　　D. {(1,2),(2,1),(3,4),(4,7)}

（45）A. 2，2，4　　B. 2，2，6

C. 4，4，4　　D. 4，4，6

试题（44）、（45）分析

本题考查关系代数运算方面的知识。

试题（44）的正确结果为 A。因为关系代数的除法运算是同时从关系的水平方向和垂直方向进行运算的。若给定关系 $R(X,Y)$ 和 $S(Y,Z)$，X、Y 和 Z 为属性组，$R \div S$ 应当满足元组在 X 上的分量值 x 的象集 Y_x 包含 S 在 Y 上投影的集合。记作：

$$R \div S = \{t_r \mid t_r \in R \wedge t_s[Y] \subseteq Y_x\}$$

其中：Y_x 为 x 在 R 象集，$x = t_r[X]$。且 $R \div S$ 的结果集的属性组为 X。

根据除法定义，X 属性为 $A3$，Y 属性为 $(A1, A2)$，$R \div S$ 应当满足元组在 X 上的分量值 x 的象集 Y_x 包含 S 在 Y 上投影的集合，所以结果集的属性为 $A3$。属性 $A3$ 可以取 3 个值 $\{3,4,7\}$，其中：3 的象集为 $\{(1,2)\}$，4 的象集为 $\{(2,1),(3,4)\}$，7 的象集为 $\{(4,6)\}$。

根据除法定义，本题关系 S 为 $\pi_{A1,A2}(\sigma_{1<3}(S))$，在属性组 $Y(A1, A2)$ 上的投影为 $\{(2,1),(3,4)\}$ 如下表所示：

$\pi_{A1,A2}(\sigma_{1<3}(S))$ ⇨

A1	*A2*
2	1
3	4

从以上分析可以看出，只有关系 R 的属性 $A3$ 的值为 4 时，其象集包含了关系 S 在属性组 X 即 $(A1, A2)$ 上的投影，所以 $R \div S = \{4\}$。

试题（45）的正确结果为 D。两个关系 R 和 S 进行自然连接时，选择两个关系 R 和 S 公共属性上相等的元组，去掉重复的属性列构成新关系。在这种情况下，关系 R 中的某些元组有可能在关系 S 中不存在公共属性值上相等的元组，造成关系 R 中这些元组的值在运算时舍弃了；同样关系 S 中的某些元组也可能舍弃。为此，扩充了关系运算左外联接、右外联接和完全外联接。

左外联接是指 R 与 S 进行自然连接时，只把 R 中舍弃的元组放到新关系中。

右外联接是指 R 与 S 进行自然连接时，只把 S 中舍弃的元组放到新关系中。

完全外联接是指 R 与 S 进行自然连接时，把 R 和 S 中舍弃的元组都放到新关系中。

试题（45）R 与 S 的左外联接、右外联接和完全外联接的结果如下表所示：

R 与 *S* 的左外联接

A1	A2	A3	A4
1	2	3	null
2	1	4	8
3	4	4	4
4	6	7	null

R 与 *S* 的右外联接

A1	A2	A3	A4
1	2	null	1
2	1	4	8
3	4	4	4
4	6	null	3

R 与 *S* 的完全外联接

A1	A2	A3	A4
1	2	3	null
2	1	4	8
3	4	4	4
4	6	7	Null
1	2	null	1
4	6	null	3

从运算的结果可以看出 R 与 S 的左外联接、右外联接和完全外联接的元组个数分别为 4，4，6。

参考答案

（44）A　（45）D

试题（46）、（47）

当用户开机按下 PC 机电源开关时，PC 机首先执行的是＿（46）＿，然后加载＿（47）＿。

（46）A．硬盘上主引导记录　　B．硬盘上分区引导记录

C．主板上的 BIOS 引导程序　　D．软盘上的引导记录

（47）A．相关支撑软件，如各种设备驱动程序

B．分区引导记录、配置系统，并执行分区引导记录

C．操作系统，如 Windows XP、Windows 7、UNIX 等

D．主引导记录和引导驱动器的分区表，并执行主引导记录

试题（46）、（47）分析

本题考查计算机系统方面的基础知识。

试题（46）的正确答案为 C，试题（47）的正确答案是 D。BIOS 引导程序是固化在 ROM 芯片上的，每当开机时自动执行 BIOS 引导程序。它主要执行如下任务：

- 标识和配置所有的即插即用设备。如果系统有即插即用设备的 BIOS，系统将搜索和测试所有安装的即插即用设备，并为它们分配 DMA 通道、IRQ 及它们需要的其他设备。
- 完成加电自检（POST）。加电自检主要检测和测试内存、端口、键盘、视频适配器、磁盘驱动器等基本设备。有一些新版本的系统还支持 CD-ROM 驱动器。
- 对引导驱动器可引导分区定位。在 CMOS 中，用户可以设置系统的引导顺序，以便对引导驱动器的可引导分区重新定位。大多数系统的引导顺序是软件驱动，然后是硬件驱动，其次是 CD-ROM 驱动器。
- 加载主引导记录及引导驱动器的分区表，执行主引导记录 MBR。

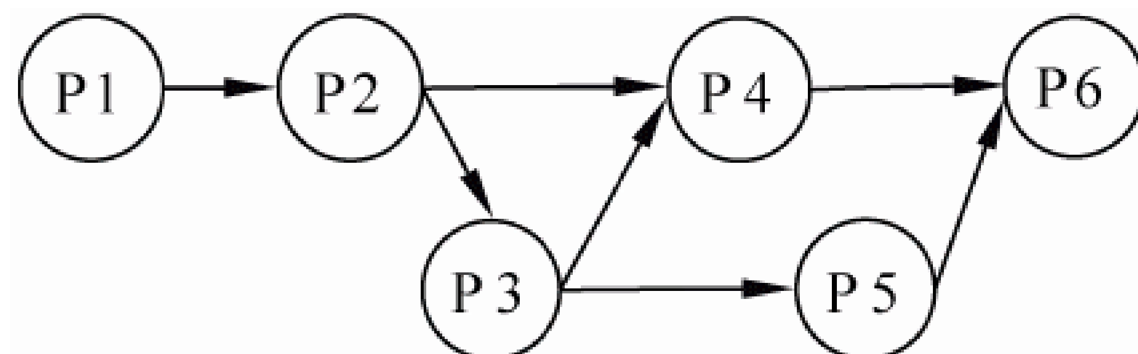
主引导记录在硬盘上找到可引导分区后，将其分区引导记录装入内存，并将控制权交给分区引导记录。由分区引导记录定位根目录，再装入操作系统。

参考答案

（46）C　（47）D

试题（48）～（50）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下，那么程序中的空①和空②

处应分别为＿（48）＿；空③和空④处应分别为＿（49）＿；空⑤和空⑥处应分别为＿（50）＿。

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6, S7: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    process P1    process P2    process P3    process P4    process P5    process P6
      Begin         Begin         Begin         Begin         Begin         Begin
        P1 执行;      [ ① ];        P(S2);        [ ④ ];        [ ⑥ ];        P(S6);
        V(S1);        P2 执行;      P3 执行;      P(S4);        P5 执行;      P(S7);
      end;            [ ② ];        [ ③ ];        P4 执行;      V(S7);        P6 执行;
                      V(S3);      end;            [ ⑤ ];      end;          end;
                    end;                        end;
  Coend;
end.
```

（48）A. V（S1）和 P（S2）　　B. P（S1）和 V（S2）
　　　C. V（S1）和 V（S2）　　D. V（S2）和 P（S1）

（49）A. V（S4）V（S5）和 P（S3）　　B. P（S4）P（S5）和 V（S3）
　　　C. V（S3）V（S4）和 V（S5）　　D. P（S3）V（S4）和 P（S3）

（50）A. P（S6）和 V（S5）　　B. P（S6）和 P（S5）
　　　C. V（S5）和 V（S6）　　D. V（S6）和 P（S5）

试题（48）～（50）分析

试题（48）的正确的答案为 B。根据前趋图，P2 进程需要等待 P1 进程的通知，故需要利用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，所以空①应填 P（S1），P2 进程运行结束需要利用 V 操作分别通知 P3、P4 进程，由于 P3 进程执行前已经用 P（S2），所以空②应填 V（S2）。

试题（49）的正确的答案为 A。根据前驱图，P3 进程运行结束需要利用两个 V 操作分别通知 P4、P5 进程，故空③应为两个 V 操作；又由于 P4 执行前需要等待进程 P2、P3 的结果，需要 2 个 P 操作，而 P4 进程的程序中执行前只有 1 个 P 操作，故空④应为 1 个 P 操作。采用排除法，对于试题（49）的选项 A、选项 B、选项 C 和选项 D 中，只有选项 A 满足条件。

试题（50）的正确的答案为 D。根据前趋图 P4、P5 进程执行完都需要通知 P6 进程，P6 进程运行前执行了 P（S6）和 P（S7），而 P5 进程执行完后执行了 V（S7），故 P4 进程应该执行 V（S6），即空⑤应填 V（S6）。又因为 P5 进程开始运行前必须等待 P3 进程的通知，需要用 P（S5）操作测试 P3 进程是否运行完。故空⑥应填写 P（S5）。

根据上述分析，用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下：

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6, S7: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    process P1     process P2     process P3     process P4     process P5     process P6
     Begin          Begin          Begin          Begin          Begin          Begin
       P1 执行;        P(S1);        P(S2);          P(S3);         P(S5);          P(S6);
       V(S1);         P2 执行;       P3 执行;         P(S4);         P5 执行;         P(S7);
     end;             V(S2);        V(S4);          P4 执行;         V(S7);          P6 执行;
                    end;            V(S5);          V(S6);       end;            end;
                                  end;            end;
  Coend;
end.
```

参考答案

（48）B　（49）A　（50）D

试题（51）

嵌入式系统初始化过程主要有 3 个环节，按照自底向上、从硬件到软件的次序依次为__（51）__。

（51）A．片级初始化→系统级初始化→板级初始化

B．片级初始化→板级初始化→系统级初始化

C．系统级初始化→板级初始化→片级初始化

D．系统级初始化→片级初始化→板级初始化

试题（51）分析

本题考查嵌入式系统方面的基础知识。

嵌入式系统初始化过程可以分为 3 个主要环节，按照自底向上、从硬件到软件的次序依次为：片级初始化、板级初始化和系统级初始化。

① 片级初始化：完成嵌入式微处理器的初始化，包括设置嵌入式微处理器的核心寄存器和控制寄存器、嵌入式微处理器核心工作模式和嵌入式微处理器的局部总线模式等。片级初始化把嵌入式微处理器从上电时的默认状态逐步设置成系统所要求的工作状态。这是一个纯硬件的初始化过程。

② 板级初始化：完成嵌入式微处理器以外的其他硬件设备的初始化。另外，还需设置某些软件的数据结构和参数，为随后的系统级初始化和应用程序的运行建立硬件和软件环境。这是一个同时包含软硬件两部分在内的初始化过程。

③ 系统初始化：该初始化过程以软件初始化为主，主要进行操作系统的初始化。BSP 将对嵌入式微处理器的控制权转交给嵌入式操作系统，由操作系统完成余下的初始化操作，包含加载和初始化与硬件无关的设备驱动程序，建立系统内存区，加载并初始

化其他系统软件模块，如网络系统、文件系统等。最后，操作系统创建应用程序环境，并将控制权交给应用程序的入口。

参考答案

（51）B

试题（52）

线性规划问题不可能__（52）__。

（52）A．没有最优解　　B．只有一个最优解
C．只有 2 个最优解　　D．有无穷多个最优解

试题（52）分析

本题考查应用数学基础知识。

线性规划问题的可行解区是一个凸集。如果线性规划问题存在两个最优解，则连接这两个解点的线段上所有的点都必然是可行解。

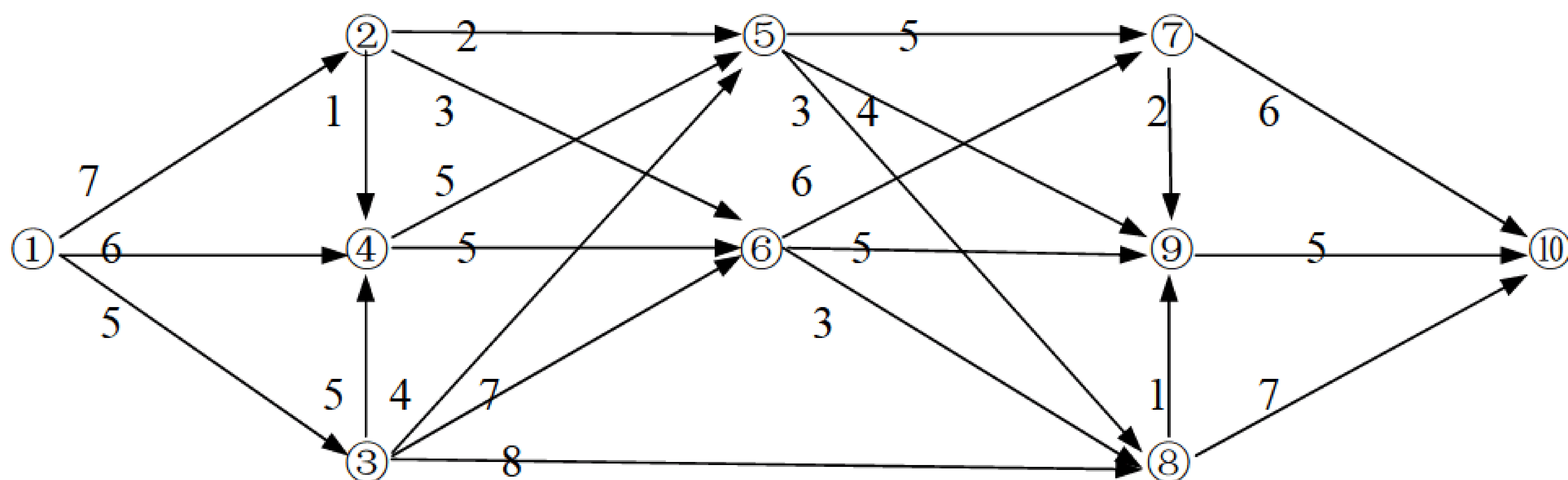
设该线性规划的目标函数为 $f(X)=C_1X_1+C_2X_2+\cdots+CnXn=XC'$，其中向量 $C=(C_1,C_2,\cdots,Cn)$，$X=(X_1,X_2,\cdots,Xn)$。如果 $f(Y_1)=f(Y_2)=M$，则连接 Y_1 与 Y_2 的线段内的任一点 $\lambda Y_1+\mu Y_2$（$\lambda, \mu\geqslant 0$，$\lambda+\mu=1$），也有 $f(\lambda Y_1+\mu Y_2)=\lambda f(Y_1)+\mu f(Y_2)=M$。也就是说，如果有两个不同的最优解（达到极值 M），则连接这两个点的线段内所有的点也都是最优解（达到同样的极值 M），即必然有无穷多个最优解。

参考答案

（52）C

试题（53）

某工程的进度计划网络图如下，其中包含了①～⑩10 个节点，节点之间的箭线表示作业及其进度方向，箭线旁标注了作业所需的时间（单位：周）。设起始节点①的时间为 0，则节点⑤的最早时间和最迟时间分别为__（53）__周。



（53）A．9，19　　B．9，18　　C．15，17　　D．15，16

试题（53）分析

本题考查应用数学基础知识。

为计算节点的最早时间，需要假设所有作业都尽量赶早，并从节点①开始逐步计算出最早到达每个节点的时间（有多条路径到达某节点时，应记录其中最大的时间）如下：

节点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
最早时间	0	7	5	10	15	15	21	18	23	28

从①到⑩的最长路径为：①③④⑥⑦⑨⑩，所需时间为 5+5+5+6+2+5=28（周）。

为计算各作业的最迟时间，需要假设所有作业都尽量推迟，并从终点⑩开始倒推计算，逐步算出每个节点的最迟时间（有多条路径倒推时，应记录其中最小的时间）如下：

节点	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①
最迟时间	28	23	21	21	15	16	10	5	9	0

因此，节点⑤的最早时间是 15，最迟时间是 16。

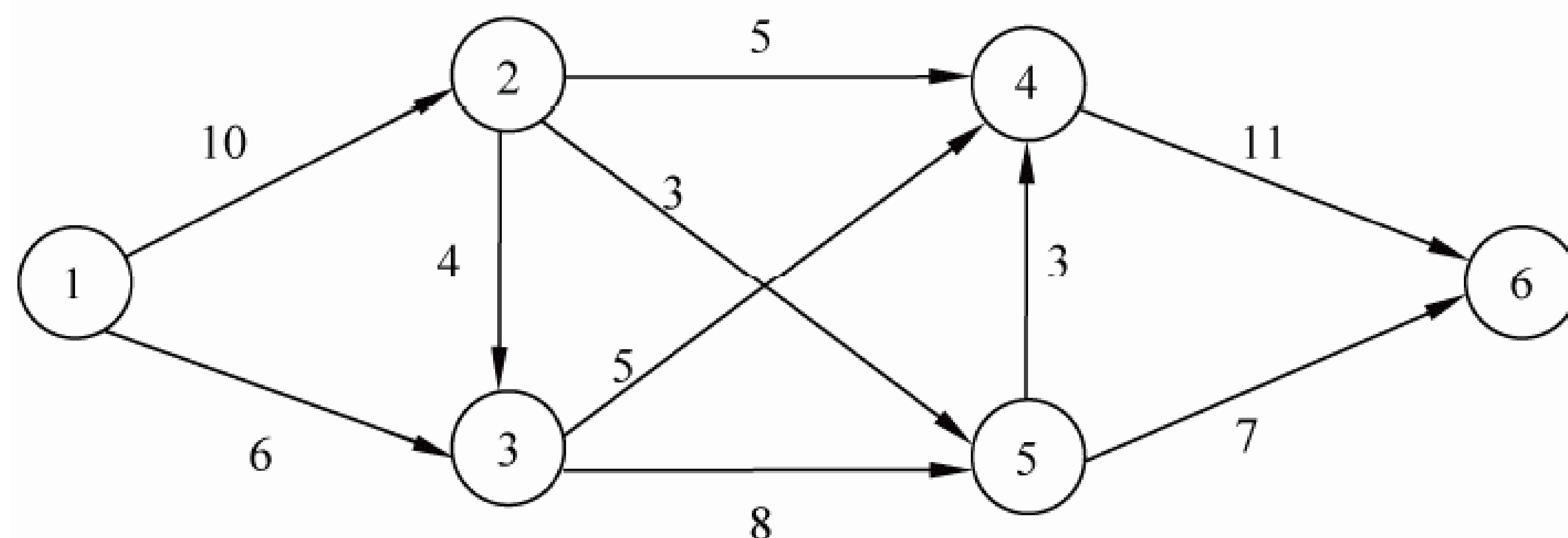
作为验证，最早时间等于最迟时间的节点组成了关键路径：①③④⑥⑦⑨⑩。

参考答案

（53）D

试题（54）、（55）

某石油管理公司拥有下图所示的输油管道网。其中有 6 个站点，标记为①～⑥。站点①是唯一的供油站。各站点之间的箭线表示输油管道和流向。箭线边上标注的数字表示该管道的最大流量（单位：百吨/小时）。据此可算出，从站点①到达站点⑥的最大流量为__（54）__百吨/小时，而且当管道__（55）__关闭维修时管道网仍可按该最大流量值向站点⑥供油。



（54）A．14　　B．15　　C．16　　D．18

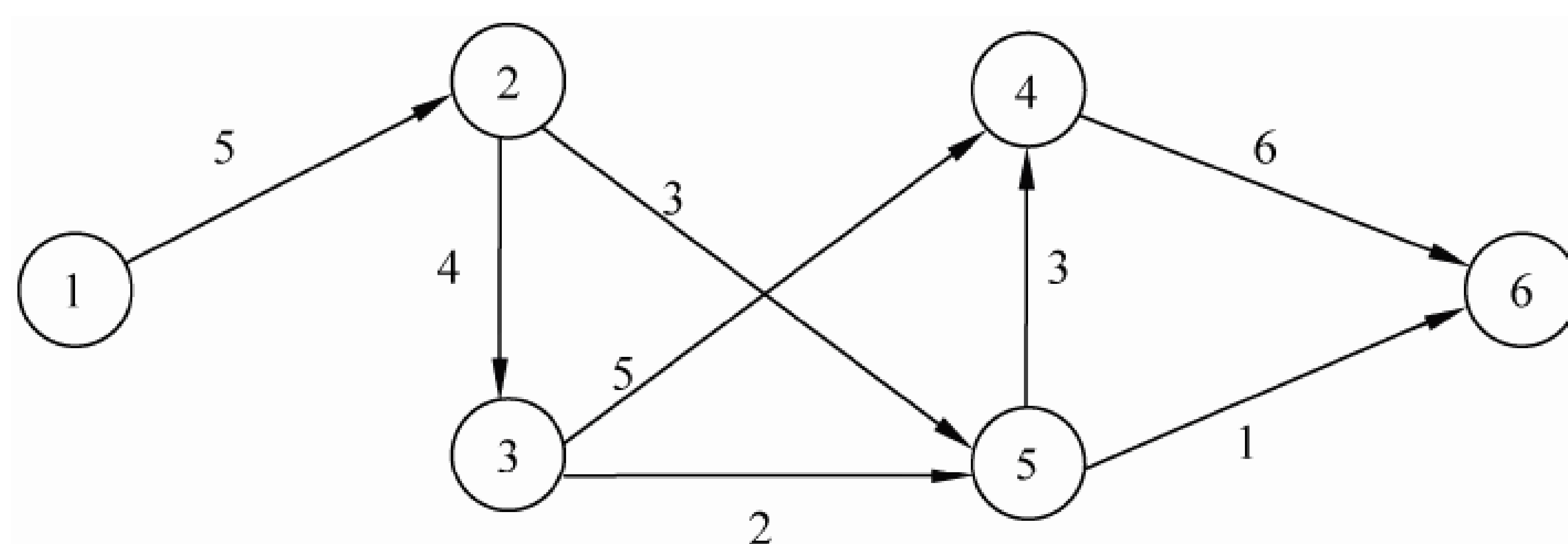
（55）A．②→③　　B．②→⑤　　C．③→④　　D．⑤→④

试题（54）、（55）分析

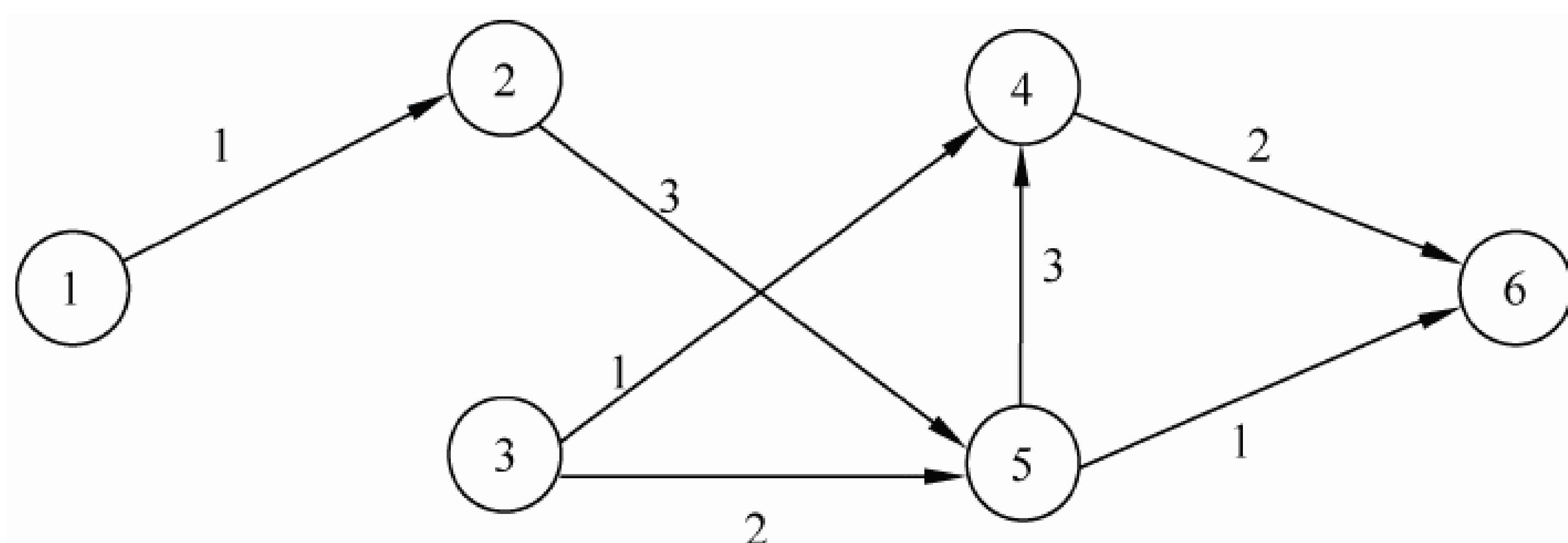
本题考查应用数学基础知识。

从站点①到⑥有多条线路。显然，每条线路上的最大流量等于该线路上各段管道最大流量的最小值。站点①到⑥的最大总流量等于所有线路最大流量之和。

我们可以先从流量较大的线路开始计算。例如，线路①②④⑥的最大流量为 min(10,5,11)=5。线路①③⑤⑥的最大流量为 min(6,8,7)=6。除去这两条线路的流量后，剩余流量的图示如下：

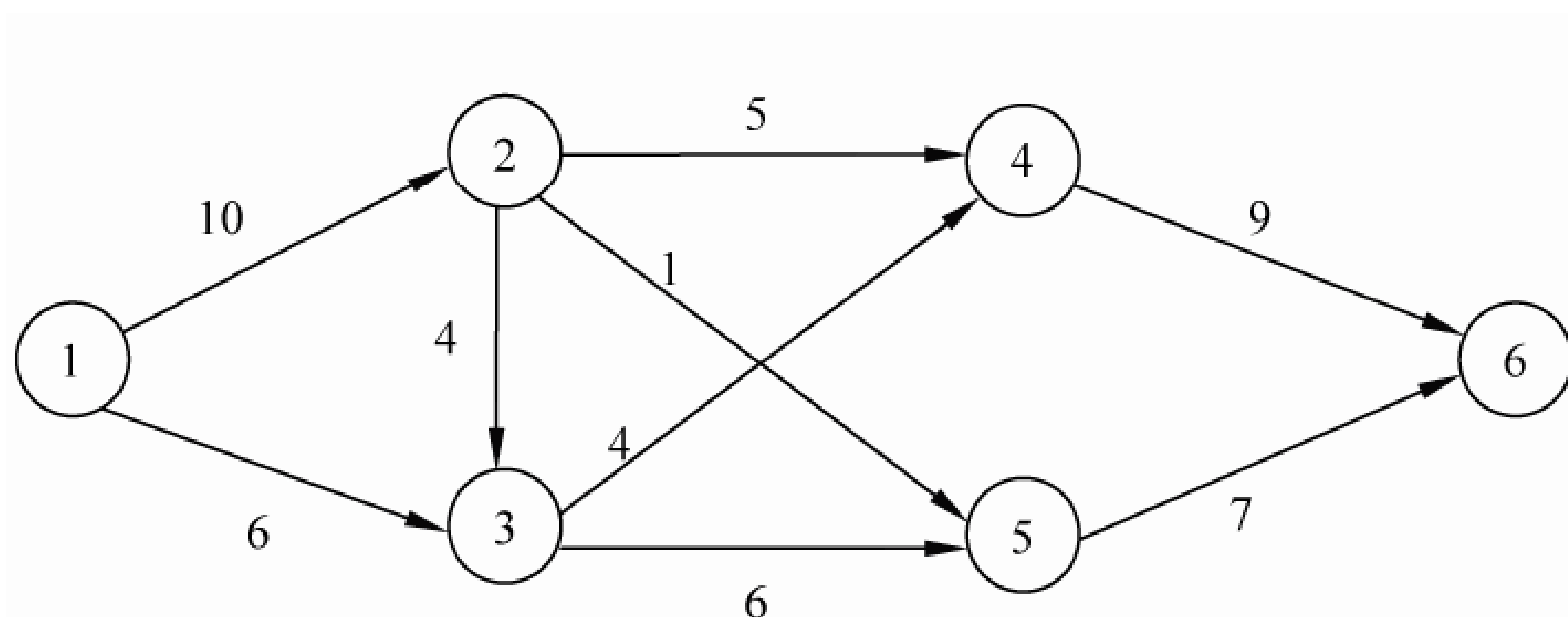


根据此图，线路①②③④⑥的最大流量为 min(5,4,5,6)=4。除去该线路上的流量后得：



根据此图，线路①②⑤⑥的最大流量为 min(1,3,1)=1。除去该线路上的流量后，从①到⑥已不连通，也就不再有剩余流量。

汇总后，最大总流量可以达到 5+6+4+1=16（百吨/小时）。上述实现最大流量的方法是：



该图中，各管道的实际流量都不超过其最大流量。除起点和终点外，所有站点的进油量等于其出油量。

虽然解答此题可以有多种选择线路的方案，但计算得到的最大总流量值都是一致的。

由于上述解题过程中，管道⑤→④尚未用到，因此，该管道的关闭并不会影响最大总流量值。其他路段管道的关闭是否会影响总流量值呢？

为了保持总流量值为 16，从①出发的两段管道必须满负荷运输。管道①→②的流量 10 被分散到②→③、②→④、②→⑤三条管道，关闭其中任何一条管道都将达不到流量为 10。同时，管道②→③的流量至少为 2。

同样，为保持最大总流量，管道①→③的流量为6，管道③→⑤显然不能关闭。

假设管道③→④关闭，则管道④→⑥的流量至多为8，到达站点⑥的流量至多为15。所以为保持最大总流量，管道③→④不能关闭。

为保持到达站点⑥的总流量为16，显然管道④→⑥和⑤→⑥任何一个都不能关闭。

从而，只有管道⑤→④的关闭对最大总流量没有影响。

参考答案

（54）C （55）D

试题（56）

某公司拟将5百万元资金投放下属A、B、C三个子公司（以百万元的倍数分配投资），各子公司获得部分投资后的收益如下表所示（以百万元为单位）。该公司投资的总收益至多为__（56）__百万元。

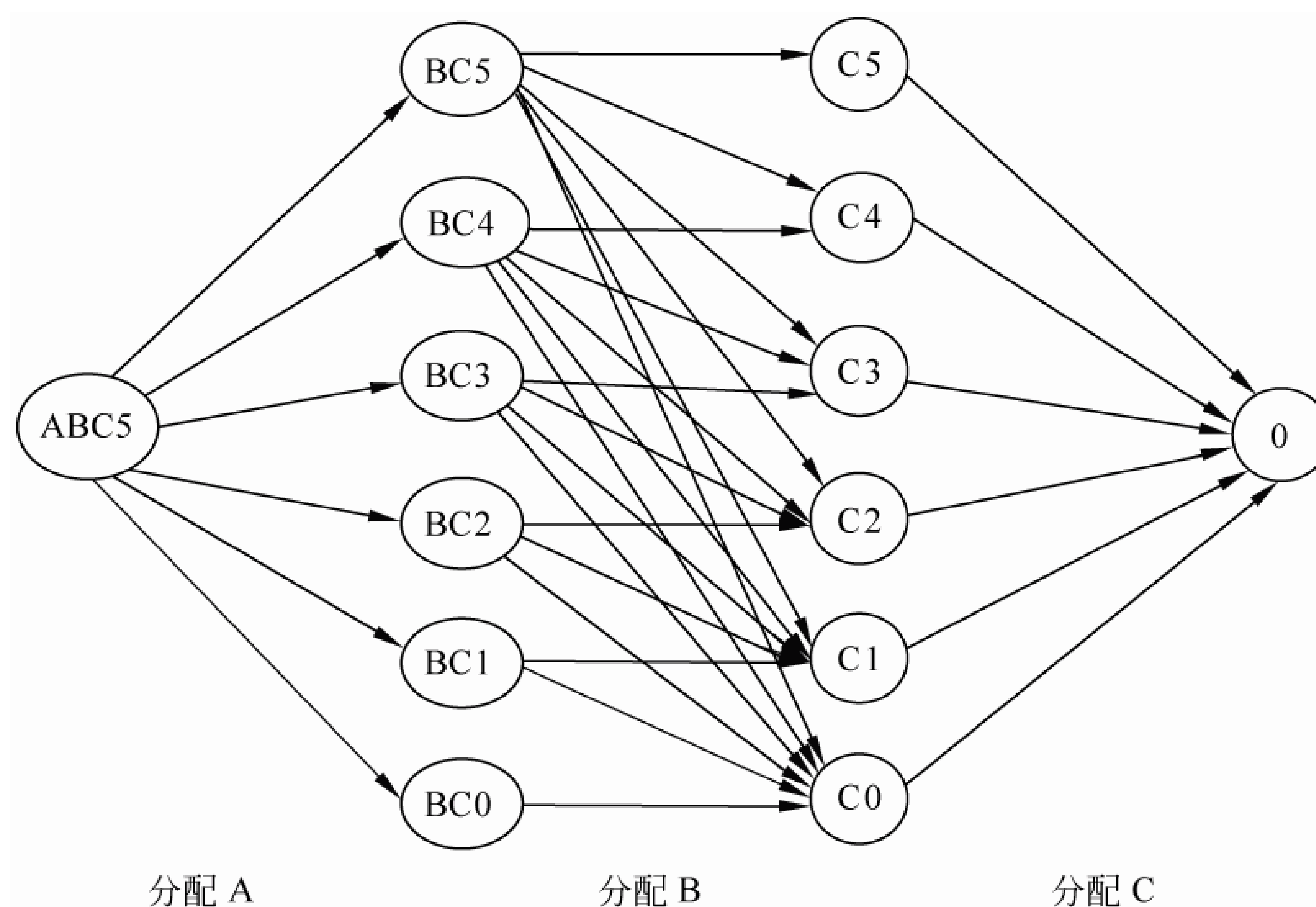
子公司 \ 收益	0	1	2	3	4	5
A	0	1.2	1.8	2.5	3	3.5
B	0	0.8	1.5	3	4	4.5
C	0	1	1.2	3.5	4.2	4.8

（56）A．4.8 B．5 C．5.2 D．5.5

试题（56）分析

本题考查应用数学基础知识。

将5百万资金依次分配给A、B、C子公司。在分配过程中，若以待分配的子公司和剩余的资金数标记节点名，可以绘制如下的网络图：



从每条箭线的两端可以看出对应的投资分配，箭线上还可以标出相应的收益值。从始节点到终节点的多条路径中，收益总和最大的路径就是分配的最优方案。因此，可采用倒推计算方法寻找最长路径：先分别标记 C5～C0 到终节点 0 的收益，再分别计算从 BC5～BC0 到终节点 0 的最优路径和最大收益，最后再计算从始节点 ABC5 到终节点 0 的最优路径和最大收益。

如果节点很多，则以图为思考背景，以表格做实际计算，更为方便。

第 1 步，分配给 C 的各种情况，其路径和收益显然是直接的：

节点	C5	C4	C3	C2	C1	C0
路径	C5-0	C4-0	C3-0	C2-0	C1-0	C0-0
收益	4.8	4.2	3.5	1.2	1	0

第 2 步，对 B 的分配，需要计算各路径分段收益求和，并比较取大：

节点	BC5	BC4	BC3	BC2	BC1	BC0
最优路径经过	C4、C3、C1	C3	C3	C1	C1	C0
最大累计收益	5	4.3	3.5	1.8	1	0

第 3 步，对 A 的分配，需要计算各路径分段收益求和，并比较取大：

经过节点	BC5	BC4	BC3	BC2	BC1	BC0
最大累计收益	5	5.5	5.3	4.3	4	3.5

总之，ABC5—BC4—C3—0 属于最优路径，总收益可以达到最大值 5.5 百万元。

也就是说，最优方案中，应分配 1 百万元给 A（收益 1.2 百万元），分配 1 百万元给 B（收益 0.8 百万元），分配 3 百万元给 C（收益 3.5 百万元）。最大总收益为 5.5 百万元。

参考答案

（56）D

试题（57）

已知 17 个自然数（可有重复）的最小值是 30，平均值是 34，中位数是 35，所有各数到 38 的距离之和比到 35 的距离之和多 5，由此可以推断，这 17 个数中只有 1 个<u>（57）</u>。

（57）A．30　　B．34　　C．36　　D．37

试题（57）分析

本题考查应用数学基础知识。

由于这 17 个数的中位数是 35，所以肯定其中有 1 个数就是 35，左边 8 个数小于或等于 35，右边 8 个数大于或等于 35。

以所有各数到 35 的距离之和为基础，考察各数到 38 的距离之和的变化。

左边和中间共 9 个数，每个数到 38 的距离都比到 35 的距离增加 3，共增加 27。因此，右边 8 个数，从离 35 转到离 38 的距离之和，应减少 27–5=22。

设右边8个数中，有x个35，y个36，z个37，w个38或38以上。而35、36、37、38以上，对35和38的距离变化分别是+3、+1、–1、–3。所以应该有：

$3x+y-z-3w=-22$，$x+y+z+w=8$，x、y、z、w都是0～8之间的整数。

两式相加得$2w-x+z=15$，再减前式得$w-2x-y=7$。

w只能为7（若w=8，则x=y=z=0，上式不成立），从而x=y=0，z=1。即17个数中，只有1个37（至此已完成本题解答），没有36，中位数35的右边没有重复的35。

中位数35以及右边的8个数（1个37，7个至少38）到34的距离之和至少为32。

由于这17个数的平均值为34，因此，小于34的各数与34的距离之和也应该不少于32（如果左边8数中含有35，则该和数还应该更多）。由于17个数的最小值为30，它与34的距离为4，因此中位数左边8个数必须都是30。也就是说，17个数中，35也只有1个，并没有34，而30则有8个。

由于中位数左边8个数30与34的距离之和恰好等于32，因此35以及右边8个数与34的距离之和也必须正好等于32。因此35右边除了1个37外，其他只能是7个38。

这样就推断出，这17个数只能是：8个30，1个35，1个37，7个38。

参考答案

（57）D

试题（58）

某团队希望在未来 18 天内串行选做若干个作业。供选各作业所需的实施时间（天数）、截止时间（最迟必须在指定的数天内完工）以及利润见下表：

作业名	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
所需时间（天）	4	3	3	2	7	4	3	5	2	3
截止时间	6	15	4	18	10	18	16	10	17	10
利润（万元）	2	6	5	2	8	3	4	4	3	2

该团队只要能适当选择若干个作业依次实施，就能获得最大利润__（58）__万元。

（58）A．23　　B．24　　C．25　　D．26

试题（58）分析

本题考查应用数学基础知识。

为在规定的时间内获得最大利润，应尽量选做“利润/所需时间”较大的作业。

作业名	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
所需时间（天）	4	3	3	2	7	4	3	5	2	3
截止时间	6	15	4	18	10	18	16	10	17	10
利润（万元）	2	6	5	2	8	3	4	4	3	2
利润/天	1/2	2	5/3	1	8/7	3/4	4/3	4/5	3/2	2/3

按“利润/天”从大到小排列得：

作业名	T2	T3	T9	T7	T5	T4	T8	T6	T10	T1
所需时间（天）	3	3	2	3	7	2	5	4	3	4
截止时间	15	4	17	16	10	18	10	18	10	6
利润（万元）	6	5	3	4	8	2	4	3	2	2
利润/天	2	5/3	3/2	4/3	8/7	1	4/5	3/4	2/3	1/2

前 5 个作业 T2、T3、T9、T7、T5 的实施总时间为 18 天，但考虑到截止时间，应优先安排截止时间早的作业。依次安排 T3（第 1～3 天）、T5（第 4～10 天）、T2（第 11～13 天）、T7（第 14～16 天）后，不能选 T9，改选 T4（第 17、18 天）。所以最大利润为 5+8+6+4+2=25 万元。

参考答案

（58）C

试题（59）

某博览会每天 8:00 开始让观众通过各入口处检票进场，8:00 前已经有很多观众在排队等候。假设 8:00 后还有不少观众均匀地陆续到达，而每个入口处对每个人的检票速度都相同。根据以往经验，若开设 8 个入口，则需要 60 分钟才能让排队观众全部入场；若开设 10 个入口，则需要 40 分钟才能消除排队现象。为以尽量少的入口数确保 20 分钟后消除排队现象，博览会应在 8:00 和 8:20 开设的入口数分别为<u>（59）</u>。

（59）A．12，2　　B．14，4　　C．16，4　　D．18，6

试题（59）分析

本题考查应用数学基础知识。

设早上 8 点时已有 S 人在排队等候，以后每分钟新来 m 人，每个人口处每分钟进场 n 人，则 S+60m=8*60n，S+40m=10*40n，两式相减得 m=4n，而 S=240n。

若要在 20 分钟由 K 个入口消除排队，则 S+20m=20Kn，则 K=16。

即 8:00 时，若开设 16 个入口，就可以在 20 分钟消除排队现象。

由于 8:20 后，每分钟新来 m=4n 人，所以应设 4 个入口，参观者就可以随来随进。

参考答案

（59）C

试题（60）、（61）

计算机系统性能评估中，<u>（60）</u>考虑了各类指令在程序中所占的比例。<u>（61）</u>考虑了诸如 I/O 结构、操作系统、编译程序的效率对系统性能的影响，可以较为准确评估计算机系统的实际性能。

（60）A．时钟频率法　　B．等效指令速度法
　　C．综合理论性能法　　D．基准程序法

（61）A．时钟频率法　　B．等效指令速度法
　　C．综合理论性能法　　D．基准程序法

试题（60）、（61）分析

本题考查计算机系统性能评估经典方法的基本知识。

计算机性能评估方法基本上分为两大类，分别是测量方法和模型方法。测量方法指通过一定的测量设备或测量程序，可以直接从系统中测得各项性能指标或与之密切的相关度量，然后，由它们经过一些简单的运算，求出相应的性能指标。模型方法的基本思想是，首先对要评估的系统建立适当模型，然后求出模型的性能指标，以便对系统进行性能评估。本试题考查的是测量方法中的经典评测方法的基本知识。

测量方法中经典的性能评估方法有时钟频率法、指令执行速度法、等效指令速度法、数据处理速率法、综合理论性能法等。

时钟频率法：计算机的时钟频率在一定程度上反映了机器速度，对于同一种机型的计算机，时钟频率越高，计算机的速度就越快，但是不同体系结构的计算机，相同频率下，其速度和性能可能会差别很大。

指令执行速度法：计算机发展中，由于加法的指令速度大体上可反映出乘法、除法等其他算术运算的速度，而逻辑运算、转移指令等简单指令的执行时间往往设计成与加法指令相同，因此可以采用加法指令的运算速度来衡量计算机的速度。

等效指令速度法：也称为吉普森或混合比例计算法，是通过各类指令在程序中所占的比例进行计算后得到的计算机运算速度。

数据处理速率法（Processing Data Rate，PDR）：采用计算PDR值的方法来衡量机器性能，PDR值越大，机器性能越好。PDR与每条指令和每个操作数的平均位数以及每条指令的平均运算速度有关。PDR主要对CPU和主存储器的速度进行度量，不适合衡量机器的整体速度，不能全面反映计算机的性能，因为它没有涉及Cache、多功能部件等技术对性能的影响。

综合理论性能法：该方法是首先计算出处理部件每个计算单元的有效计算率，再按不同字长加以调整，得出该计算单元的理论性能，所有组成该处理部件的计算单元的理论性能之和即为最终的计算机性能。

参考答案

（60）B （61）D

试题（62）、（63）

MPEG-1视频编码标准中定义了__（62）__种不同类型的视频帧，其中没有使用帧间编码能够直接作为索引点的是__（63）__。

（62）A．2 B．3 C．4 D．5

（63）A．I帧 B．P帧 C．B帧 D．S帧

试题（62）、（63）分析

本题考查对MPEG-1标准中视频编码技术的了解。

MPEG-1标准中，视频图像的帧序列包括帧内图像（I帧）、预测图像（P帧）和插

补图像（B 帧，或称双向预测图像）3 种。帧内图像不参照任何过去的或者将来的其他图像帧，压缩编码直接采用类 JPEG 的压缩算法，故其可以直接作为索引和访问点；预测图像使用基于运动补偿的单向帧间预测编码；而插补图像则使用双向帧间预测编码。

参考答案

（62）B　（63）A

试题（64）

网络管理系统中故障管理的目标是＿（64）＿。

（64）A．自动排除故障　　　B．优化网络性能

　　　C．提升网络安全　　　D．自动监测故障

试题（64）分析

本题考查网络管理系统方面的基础知识。

ISO/IEC 7498-4 文档定义了网络管理的相关知识，其中故障管理的目标应包括：故障监测、故障报警、故障信息管理、排错支持工具、检索/分析故障信息等内容。

参考答案

（64）D

试题（65）

使用 netstat -o 命令可＿（65）＿。

（65）A．显示所测试网络的 IP、ICMP、TCP、UDP 协议的统计信息

　　　B．显示以太网统计信息

　　　C．以数字格式显示所有连接、地址及端口

　　　D．显示每个连接的进程 ID

试题（65）分析

本题考查网络管理命令 netstat 的使用及相关参数的作用。

Netstat 命令用于显示 TCP 连接。Netstat 命令的语法如下：

netstat [**-a**] [**-e**] [**-n**] [**-o**] [**-p** *Protocol*] [**-r**] [**-s**] [*Interval*]

对以上参数解释如下。

- -a：显示所有活动的 TCP 连接，以及正在监听的 TCP 和 UDP 端口。
- -e：显示以太网统计信息，例如发送和接收的字节数，以及出错的次数等。这个参数可以与-s 参数联合使用。
- -n：显示活动的 TCP 连接，地址和端口号以数字形式表示。
- -o：显示活动的 TCP 连接以及每个连接对应的进程 ID。在 Windows 任务管理器中可以找到与进程 ID 对应的应用。这个参数可以与-a、-n 和-p 联合使用。
- -p：*Protocol* 用标识符 Protocol 指定要显示的协议，可以是 TCP、UDP、TCPv6 或者 UDPv6。如果与参数-s 联合使用，则可以显示协议 TCP、UDP、ICMP、IP、TCPv6、UDPv6、ICMPv6 或 IPv6 的统计数据。

- -s：显示每个协议的统计数据。默认情况下，统计 TCP、UDP、ICMP 和 IP 协议发送和接收的数据包、出错的数据包、连接成功或失败的次数等。如果与-p 参数联合使用，可以指定要显示统计数据的协议。
- -r：显示 IP 路由表的内容，其作用等价于路由打印命令 route print。
- *Interval*：说明重新显示信息的时间间隔，键入 Ctrl+C 则停止显示。如果不使用这个参数，则只显示一次。

参考答案

（65）D

试题（66）

所列出的 4 个 IPv6 地址中，无效的地址是__（66）__。

（66）A．::192:168:0:1　　B．2001:3452:4955:2367::

C．2002:c0a8:101::43　　D．2003:dead:beef:4dad:23:34:bb:101

试题（66）分析

4 个 IPv6 地址中，无效的地址是 B．2001:3452:4955:2367::，最后一对冒号的写法是错误的。其他 3 种写法都正确，: :192:168:0:1 是一个 IPv4 地址，2002:c0a8:101::43 中的双冒号表示 4 个双字节， 2003:dead:beef:4dad:23:34:bb:101 是完整的 IPv6 地址。

参考答案

（66）B

试题（67）

IPv6 站点通过 IPv4 网络通信需要使用隧道技术，常用的 3 种自动隧道技术是__（67）__。

（67）A．VPN 隧道、PPTP 隧道和 IPSec 隧道

B．6to4 隧道、6over4 隧道和 ISATAP 隧道

C．VPN 隧道、PPP 隧道和 ISATAP 隧道

D．IPSec 隧道、6over4 隧道和 PPTP 隧道

试题（67）分析

IPv6 站点通过 IPv4 网络通信，最常用的 3 种自动隧道技术是 6to4 隧道、6over4 隧道和 ISATAP 隧道。

参考答案

（67）B

试题（68）

如果在网络的入口处通过设置 ACL 封锁了 TCP 和 UDP 端口 21、23 和 25，则能够访问该网络的应用是__（68）__。

（68）A．FTP　　B．DNS

C．SMTP　　D．Telnet

试题（68）分析

由于 TCP 和 UDP 端口 21、23 和 25 被封锁，它们分别是 FTP、Telnet 和 SMTP 的端口号，所以只有 DNS 应用可以访问该网络。

参考答案

（68）B

试题（69）

4G 移动通信标准 TD-LTE 与 LTE FDD 的区别是＿（69）＿。

（69）A．频率的利用方式不同　　B．划分上下行信道的方式不同

C．采用的调制方式有区别　　D．拥有专利技术的厂家不同

试题（69）分析

4G 移动通信标准 TD-LTE（即 TDD-LTE）与 FDD-LTE 的主要区别是划分上下行信道的方式不同，前者用时分多路方式，而后者用频分多路方式。其他方面大同小异。

参考答案

（69）B

试题（70）

如果发现网络的数据传输很慢，服务质量也达不到要求，应该首先检查＿（70）＿的工作情况。

（70）A．物理层　　B．会话层　　C．网络层　　D．传输层

试题（70）分析

如果网络的数据传输很慢，服务质量也达不到要求，通常先要检查网络层工作是否正常。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

A requirement is simply a statement of what the system must do or what characteristics it needs to have. Requirements evolve from broad statements of overall ＿（71）＿ from the system to detailed statements of the business capabilities that a system should support to detailed technical statements of the way in which the capabilities will be implemented in the new system. ＿（72）＿ focus on describing how to create the software product that will be produced from the project. Nonfunctional requirements are primarily used in the design phase when decisions are made about the user interface, the hardware and software, and the system’s underlying architecture. The system's physical and technical environments would be considered ＿（73）＿. The speed, capacity, and reliability of the system belong to ＿（74）＿. ＿（75）＿ describes that who has authorized access to the system under what circumstances.

（71）A．business needs　　B．operation processes

C. technical specification　　D. function components

（72）A. User requirements　　B. Business requirements

C. Function requirements　　D. System requirements

（73）A. a functional requirement　　B. a technical requirement

C. an operational requirement　　D. a service requirement

（74）A. security requirement　　B. performance requirement

C. technical requirement　　D. information requirement

（75）A. System constraint　　B. Cultural requirement

C. Control requirement　　D. Security requirement

参考译文

需求只是陈述了系统必须做什么或者系统需要有什么特性。需求来自于从系统总体业务需要的广泛陈述到系统所支持业务能力的详细陈述，再到新系统能力实现中所采用方法的详细技术陈述。功能性需求致力于描述如何创建将在项目中产生的软件产品。非功能性需求主要在设计阶段中做出关于用户界面、硬件和软件，以及系统底层架构的决策时使用。系统的物理和技术环境将被看作一种操作需求。系统的速度、能力和可靠性属于性能需求。安全性需求描述了谁在什么情况下具有访问系统的权限。

参考答案

（71）A　（72）D　（73）C　（74）B　（75）D

第 20 章　2015 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于软件项目进度管理的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司启动了一个中等规模的软件开发项目，其功能需求由 5 个用例描述。项目采用增量开发模型，每一次迭代完成 1 个用例；共产生 5 个连续的软件版本，每个版本都比上一个版本实现的功能多。

每轮迭代都包含实现、测试、修正与集成 4 个活动，且前一个活动完成之后才能开始下一个活动。不同迭代之间的活动可以并行。例如，1 个已经实现的用例在测试时，软件开发人员可以开始下一个用例的实现。实现和修正活动不能并行。

每个活动所需的工作量估算如下：

（1）实现 1 个用例所需的时间为 10 人天；

（2）测试 1 个用例所需的时间为 2 人天；

（3）修正 1 个用例所需的时间为 1 人天（平均估算）；

（4）集成 1 个用例所需的时间为 0.5 人天。

项目开发过程中能够使用的资源包括：5 名开发人员共同完成实现和修正工作、2 名测试人员完成测试工作和 1 名集成人员完成集成工作。

该项目的 Gannt 图（部分）如图 1-1 所示。

（单位：天）	1	2	3	4	5	6	7	……
实现 1								
测试 1								
修正 1								
集成 1								
实现 2								
测试 2								
修正 2								
集成 2								
…								

图 1-1　某软件公司软件开发项目的 Gannt 图（部分）

【问题 1】（8 分）

根据题目描述中给出的工作量计算方法，计算 1 个用例的实现、测试、修正、集成

4 个活动分别所需的日历时间（单位：天）。

【问题 2】（9 分）

（1）根据图 1-1 给出的项目 Gannt 图，估算出项目开发时间。

（2）计算测试人员和集成人员在该项目中的平均工作时间（占项目总开发时间的百分比）。

【问题 3】（8 分）

在项目实施过程中，需不断将实际进度与计划进度进行比较分析，进行项目进度计划的修正与调整，以保证项目工期。用 300 字以内文字，从活动和资源的角度，说明项目进度计划调整所涉及的内容。

试题一分析

本题考查软件项目管理中进度管理的相关概念以及使用 Gannt 图进行进度规划的相关知识。

【问题 1】

实现 1 个用例需要 10 人天，共有 5 个开发人员，也就是说实现 1 个用例花费的实际时间为 2 天。

测试 1 个用例需要 2 人天，共 2 个测试人员，完成 1 个用例的测试实际花费 1 天。

测试之后的修正/改错需要花费 1 人天，共 5 个开发人员。修正用例的工作由开发人员兼任。由图 1-1 的 Gannt 图可以看出，修正 1 个用例所耗费的日历时间为 0.5 天。

集成 1 个用例需要 0.5 人天，只有 1 个集成人员，实际需要的时间为 0.5 天。

【问题 2】

（1）本小题的解答可以由图 1-1 所示的 Gannt 图推算出来，在推算过程中要考虑到任务之间的并行关系：实现、测试与集成活动可以并行；实现与修正活动不能并行。由此推算出完成 5 个用例需要的时间为 14 天。

（2）对于测试活动，每个用例需要 1 天时间，共 5 个用例，总时间为 5 天，因此测试人员的平均工作时间为：$5\times1/14=0.357$（35.7%）

对于集成活动，每个用例需要 0.5 天，共 5 个用例，总时间为 2.5 天，因此集成人员的平均工作时间为：$5\times0.5/14=0.179$（17.9%）

【问题 3】

本问题考查项目进度控制的基本知识及应用。

项目进度控制就是将实际进度与计划进度进行比较并分析结果，以保持项目工期不变，保证项目质量和所耗费用最少为目标，做出有效对策，进行项目进度更新。项目进度更新主要包括两方面工作，即分析进度偏差的影响和进行项目进度计划的调整。

项目进度计划的调整往往是一个持续反复的过程，一般分几种情况：

① 关键活动的调整。对于关键路径，由于其中任一活动持续时间的缩短或延长都会对整个项目工期产生影响。因此，关键活动的调整是项目进度更新的重点，有以下两种情况。

第一种情况：关键活动的实际进度较计划进度提前时的调整方法。若仅要求按计划工期执行，则可利用该机会降低资源强度及费用。实现的方法是，选择后续关键活动中资源消耗量大或直接费用高的予以适当延长，延长的时间不应超过已完成的关键活动提前的量；若要求缩短工期，则应将计划的未完成部分作为一个新的计划，重新计算与调整，按新的计划执行，并保证新的关键活动按新计算的时间完成。

第二种情况：关键活动的实际进度较计划进度落后时的调整方法。调整的目标就是采取措施将耽误的时间补回来，保证项目按期完成。调整的方法主要是缩短后续关键活动的持续时间。这种方法是指在原计划的基础上，采取组织措施或技术措施缩短后续工作的持续时间以弥补时间损失，确保总工期不延长。

② 非关键活动的调整。当非关键路径上某些工作的持续时间延长，但不超过其时差范围时，则不会影响项目工期，进度计划不必调整。为了更充分地利用资源，降低成本，必要时可对非关键活动的时差做适当调整，但不得超出总时差，且每次调整均需进行时间参数计算，以观察每次调整对计划的影响。

非关键活动的调整方法有三种：在总时差范围内延长非关键活动的持续时间、缩短工作的持续时间、调整工作的开始或完成时间。当非关键路径上某些工作的持续时间延长而超出总时差范围时，则必然影响整个项目工期，关键路径就会转移。这时，其调整方法与“关键活动的调整”方法相同。

③ 增减工作项目。由于编制计划时考虑不周，或因某些原因需要增加或取消某些工作，则需重新调整网络计划，计算网络参数。由于增减工作项目不应影响原计划总的逻辑关系，以便使原计划得以实施。因此，增减工作项目，只能改变局部的逻辑关系。增加工作项目，只对原遗漏或不具体的逻辑关系进行补充；减少工作项目，只是对提前完成的工作项目或原不应设置的工作项目予以消除。增减工作项目后，应重新计算网络时间参数，以分析此项调整是否对原计划工期产生影响，若有影响，应采取措施使之保持不变。

④ 资源调整。若资源供应发生异常时，应进行资源调整。资源供应发生异常是指因供应满足不了需要，例如，资源强度降低或中断，影响到计划工期的实现。资源调整的前提是保证工期不变或使工期更加合理。资源调整的方法是进行资源优化，提高资源利用率。

参考答案

【问题1】

（1）实现1个用例所需的时间：2天。

（2）测试1个用例所需的时间：1天。

（3）修正1个用例所需的时间：0.5天。

（4）集成1个用例所需的时间：0.5天。

【问题2】

（1）项目开发时间：14天。

（2）测试人员的平均工作时间：35.7%；

集成人员的平均工作时间：17.9%。

【问题3】

项目进度计划调整通常包含以下几种情况：

（1）关键活动的调整。对于关键路径，由于其中任一活动持续时间的缩短或延长都会对整个项目工期产生影响。

（2）非关键活动的调整。为了更充分地利用资源，降低成本，必要时可对非关键活动的时差做适当调整，但不得超出总时差，且每次调整均需进行时间参数计算，以观察每次调整对计划的影响。

（3）增减工作项。增加工作项，只对原遗漏或不具体的逻辑关系进行补充；减少工作项，只是对提前完成的工作项或原不应设置的工作项予以消除。

（4）资源调整。若资源供应发生异常时，应进行资源调整。

试题二（共25分）

阅读以下关于系统业务架构分析的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

某集团下属煤矿企业委托软件公司开发一套煤炭运销管理系统，该系统属于整个集团企业信息化架构中的业务层，系统针对煤矿企业开发，包括合同管理、磅房管理、质检化验、运费结算等功能。部分业务详细描述如下。

（1）合同管理：合同签订、合同查询、合同跟踪等。

（2）磅房管理：系统可以从所有类型的电子磅自动读数；可以自动从电子磅上读取车辆皮重、毛重，计算出净重；可根据合同内容自动减少相应提货单剩余数量，如果实际发货量超过合同额则拒绝发货。

（3）质检化验：根据过磅单、车号，生成化验分析委托单，生成化验分析报告。

（4）运费结算：依据过磅单上的净重、化验单、合同规定，自动计算出原料结算单、运费结算单。

煤矿企业根据集团的工作计划制订本企业的业务计划，煤矿企业根据集团划拨指标

和提供的原料生产煤炭，所生产的煤炭交由集团统一管理和销售给客户。软件公司采用 Zachman 框架对企业业务架构和业务过程进行分析，结果如表 2-1 所示。

表 2-1　煤炭运销管理系统 Zachman 框架分析

	（a）	（b）	（c）	（d）	时间	（e）
目标范围	A11	A12	A13	计划部、财务部、运销部	A15	A16
企业模型	A21	A22	A23	A24	A25	企业业务计划
系统模型	A31	A32	A33	合同界面、过磅界面、质检界面、……	企业计划处理结构	A36
技术模型	A41	系统层、数据层、功能层、决策层	系统架构、软硬件配置	A44	A45	A46
详细展现	数据定义 Car、User……	A52	A53	A54	A55	程序逻辑规格说明
功能系统	A61	A62	A63	A64	A65	A66

【问题 1】（13 分）

Zachman 框架是什么？请在表 2-1 中（a）～（e）位置补充企业业务架构中的信息类别。

【问题 2】（8 分）

项目组在该煤炭企业业务架构分析中完成了四项主要工作：数据流图、实体联系图、网络拓扑结构和计划时间表，这四项工作在表 2-1 中处于什么位置，请用表 2-1 中的位置编号表示。

【问题 3】（4 分）

根据题目所述业务描述，请分别给出表 2-1 中 A11 和 A23 位置应该填入的内容。（物流关系用“→”表示）

试题二分析

本题考查考生对于系统业务架构分析方法的掌握情况。

系统业务架构对企业业务和 IT 系统进行建模，企业业务的重点是流程和数据，IT 系统的重点是应用和技术。Zachman 框架全称为企业架构和企业信息系统架构，是一种逻辑结构，它为信息技术企业提供一种可以理解的信息表述，可以对企业信息按照要求分类和从不同角度进行表示。在一个 Zachman 表格中，有 36 个方格，每个方格就是一个角色和每个描述焦点的交汇。在表格中水平移动时，能够从同一个角色的角度，看到系统的不同描述。当在表格中竖直移动时，会看到从不同角色的角度，观察同一个焦点。

掌握系统业务架构分析方法是系统分析师的重要技能，Zachman 框架作为一种重要的业务架构分析技术，能够从不同角度和侧面分析系统的业务和 IT 系统信息。

【问题 1】

Zachman 框架综合考虑企业业务架构中不同角色的不同观点，提出了一个多视角、多维度的企业架构，是许多大公司用来理解、表述企业信息基础设施的一种可以理解的信息表述，为企业现在以及未来的信息基础设施建设提供蓝图和架构。纵向的功能视图包括目标范围、企业模型、系统模型、技术模型、详细展现和功能系统，横向的关注点包括数据、功能、位置、人员、时间和动机。

【问题 2】

根据题目表格中给出的 Zachman 框架、实体联系图和数据流图，分别对系统中的数据和功能进行建模，描述了系统的数据模型和功能模型，在表格中的位置为 A31 和 A32。计划时间表是从时间的角度描述企业的业务活动，在表格中的位置为 A25。网络拓扑结构是从网络角度描述企业业务系统的详细展现方式，在表格中的位置为 A53。

【问题 3】

根据题目表格中给出的 Zachman 框架，A11 为项目关键元素，是从数据角度描述企业业务目标和范围，通过分析需求陈述，企业业务中关键元素包括合同、过磅、质检和结算。A23 为业务物流网络，是从网络角度描述企业的业务模型，通过分析需求陈述，煤矿企业和集团之间存在双向物流，煤炭最终从基团流向客户。

参考答案

【问题 1】

Zachman 框架综合考虑企业业务架构中不同角色的不同观点，提出了一个多视角、多维度的企业架构，是许多大公司用来理解、表述企业信息基础设施的一种可以理解的信息表述，为企业现在以及未来的信息基础设施建设提供蓝图和架构。

（a）What /数据

（b）How /功能/行为

（c）Where /位置/网络

（d）Who /人员/组织

（e）Why /动机

【问题 2】

（1）数据流图：A32

（2）实体联系图：A31

（3）网络拓扑结构：A53

（4）计划时间表：A25

【问题 3】

（1）A11 项目关键元素：合同/合同管理、过磅/磅房管理、质检/质检化验、结算/运

费结算。

（2）A23 业务物流网络：煤矿企业←→集团→客户。

试题三（共 25 分）

阅读以下关于嵌入式系统软件设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司长期从事移动智能终端设备等嵌入式软件研制工作，积累了丰富的嵌入式软件开发经验。某日，该公司经理派在嵌入式软件开发方面已具有很强经验的王工程师到某宇航设备研制单位洽谈一项软件合作项目，但是，在与对方洽谈需求时王工程师感觉沟通并不顺畅，许多概念较难达成一致。主要原因是王工程师长期从事移动智能终端的软件开发，开发平台主要是 Android 操作系统，开发语言是 Java，而这次洽谈是王工程师第一次接触宇航系统软件，对于其特殊需求和要求缺少相关知识积累，不了解硬实时、高安全和高可靠嵌入式软件设计等方面应用。

【问题 1】（7 分）

王工程师与某宇航设备研制单位洽谈的业务，涉及了嵌入式系统的知识。根据你的理解请用 100 字以内文字说明嵌入式系统的主要特点。

【问题 2】（8 分）

王工程师到某宇航设备研制单位洽谈软件项目时，宇航设备研制单位技术人员提出了以下需求：此宇航设备主要面向无人飞行器，用于飞行姿态控制，实现飞行器的自主起飞和着陆，要求应用软件按最高安全等级（即 A 级软件要求）开发。为了提高飞行器系统的安全性和可靠性，便于应用软件的可重用性，需要选择一款满足宇航设备要求的嵌入式操作系统，并在操作系统之上开发飞行器控制软件。请根据你对嵌入式操作系统选择方法的理解，判断表 3-1 给出的有关选择嵌入式操作系统的观点是否正确，将解答写在答题纸的对应栏内。

表 3-1　选择嵌入式操作系统的 8 种观点

序号	选择嵌入式操作系统的观点	正确：√ 不正确：×
1	根据项目（系统）需要的嵌入式操作系统功能来选择操作系统产品，要考虑系统需求是否覆盖了操作系统的全部功能或部分功能，是否支持文件系统和人机界面，是实时系统还是分时系统	（1）
2	在微电子技术高速发展的今天，硬件资源受限已不再是嵌入式系统设计的难点，通常的嵌入式操作系统都能满足各类嵌入式系统的需要	（2）
3	有些 RTOS 只支持该系统供应商的开发工具。也就是说，还必须向操作系统供应商获取编译器和调试器等；有些嵌入式操作系统使用广泛，且有第三方工具可用，因此，选择的余地比较大	（3）
4	嵌入式操作系统到硬件的移植是一个重要的问题，是整个系统能否按期完工的关键因素，因此，要选择那些可移植性程度高的产品，从而避免嵌入式操作系统难以向硬件移植而带来的种种困难，加速系统的开发进度	（4）

续表

序号	选择嵌入式操作系统的观点	正确：√ 不正确：×
5	均衡考虑是否需要额外 RAM 或 EEPROM 来满足操作系统对内存的较大要求。有些嵌入式操作系统对内存的要求是与目的相关的，如 VxWorks 等，开发人员能够按照应用需求分配所需资源，而不是为嵌入式操作系统分配资源	（5）
6	嵌入式操作系统是否包含所需的软件部件，例如网络协议栈、文件系统和各种常用外设的驱动等，也是选择嵌入式操作系统重点关注的	（6）
7	在宇航系统中，一般选择嵌入式操作系统时，首先要考虑的是产品的先进性，希望采用更多新技术、新方法，其次才是开放性、成熟度	（7）
8	有些嵌入式操作系统只能提供弱实时性能，对于需要达到硬实时性性能要求的系统就不适用	（8）

【问题 3】（10 分）

请用 300 字以内文字，说明宇航设备的嵌入式软件与移动智能终端嵌入式软件在安全性（Safety）、实时性、交互性设计和编码方面的要求有何差异，请填写表 3-2 中的空格（1）～（8），将解答写在答题纸的对应栏内。

表 3-2 两类软件的主要差异

序号	分类	宇航设备的嵌入式软件	移动智能终端的嵌入式软件
1	安全性	（1）	（2）
2	实时性	（3）	（4）
3	交互性	（5）	（6）
4	编码	（7）	（8）

试题三分析

本题主要考查考生对装备控制类嵌入式软件开发知识的理解和应用。

本题通过一个实例，说明移动智能终端设备的软件与装备控制类软件在需求方面存在比较大的差异，实时性、安全性和可靠性是装备控制类软件开发必须重点关注的特性。

本题首先考查考生对传统意义上的嵌入式系统知识的理解程度；其次通过判定题考查考生能否针对装备控制类系统需求，选择合适的嵌入式操作系统；最后通过填空回答宇航设备（装备控制类）的嵌入式软件与移动智能终端嵌入式软件在安全性（Safety）、实时性、交互性设计和编码方面的要求有何差异。此类题目要求考生认真阅读题目对问题的描述，根据对嵌入式系统知识的理解，采用总结、概括等的方式，可从问题描述中发现问题的相关性，从而正确回答问题。

【问题 1】

嵌入式系统是一种可深埋在某一专用设备中的系统。一般而言，由于设备的体积、重量和功耗的限制，嵌入式系统将受到多种条件和环境的制约，这也对嵌入式系统提出

了有别于其他计算机系统的特殊要求。通常，嵌入式系统具备以下 7 个特点：

（1）系统专用性强。嵌入式系统是针对具体应用的专门系统。它的个性化很强，软件和硬件结合紧密。一般要针对硬件进行软件的开发和移植，根据硬件的变化和增减对软件进行修改。

（2）系统实时性强。许多嵌入式系统对外部事件要求在限定的时间内及时作出响应，具有实时性。根据实时性的强弱，通常将嵌入式系统分为实时嵌入式系统和非实时嵌入式系统，其中大部分为实施嵌入式系统。

（3）软硬件依赖性强。嵌入式系统的专用性决定了其软硬件的互相依赖性很强，两者必须协同设计，以达到共同实现预定功能的目的，并满足性能、成本和可靠性等方面的严格要求。

（4）处理器专用。嵌入式系统的处理器一般是为某一特定目的和应用而专门设计的。通常具备功耗低、体积小和集成度高等特点，能够将许多在通用计算机上需要由板卡完成的任务和功能集成到芯片内部，从而有利于嵌入式系统的小型化和移动能力的增强。

（5）多种技术紧密结合。嵌入式系统通常是计算机技术、半导体技术、电力电子技术、机械技术与各行业的具体应用相结合的产物。通用计算机技术也离不开这些技术，但它们相互结合的紧密程度不及嵌入式系统。

（6）系统透明性。嵌入式系统在形态上与通用计算机系统差距甚大。它的输入设备往往不是常见的鼠标和键盘之类的设备，甚至不用输出装置，用户可能根本感觉不到它所使用的设备中有嵌入式系统的存在，即使知道，也不必关心嵌入式系统的相关情况。

（7）系统资源受限。嵌入式系统为了达到结构紧凑、高可靠性和低成本的目的，其存储容量、I/O 设备的数量和处理能力都比较有限。

【问题 2】

本问题主要要求考生在理解宇航系统的特殊性基础上，判断表 3-1 中给出的 8 种选型观点是否正确。

（1）在工程实践中，不是市场上销售的任何一款操作系统都能适用工程需要，要选择一款适应的产品必须从项目需求入手。因此，“选择操作系统根据项目（系统）需要的嵌入式操作系统功能来选择操作系统产品，要考虑系统需求是否覆盖了操作系统的全部功能或部分功能，是否支持文件系统和人机界面，是实时系统还是分时系统”的说法是正确的。

（2）嵌入式操作系统通常根据对时间的敏感性分为硬实时操作系统和弱实时操作系统两类，即使在微电子快速发展的今天，随着处理器计算速度的提升，人们赋予计算机处理事务的能力也在增强，因此，传统的嵌入式操作系统分类方法仍然满足现在需求。所以，“在微电子技术高速发展的今天，硬件资源受限已不再是嵌入式系统设计的难点，通常的嵌入式操作系统都能满足各类嵌入式系统的需要”的说法是不正确的。

（3）选择操作系统的目的是提高嵌入式软件开发效率，将应用软件的开发从与硬件

相关分离出来。因此选择操作系统时除了考虑操作系统能力与项目需求相匹配外，还要充分考虑配套开发环境的优劣。因此，“有些 RTOS 只支持该系统供应商的开发工具。也就是说，还必须向操作系统供应商获取编译器和调试器等；有些嵌入式操作系统使用广泛，且有第三方工具可用，因此，选择的余地比较大” 的说法是正确的。

（4）嵌入式操作系统主要功能就是管理计算机硬件资源的，它与硬件资源耦合度很高，操作系统的可移植性也是选择操作系统的条件之一。因此，“嵌入式操作系统到硬件的移植是一个重要的问题，是整个系统能否按期完工的关键因素，因此，要选择那些可移植性程度高的产品，从而避免嵌入式操作系统难以向硬件移植而带来的种种困难，加速系统的开发进度” 的说法是正确的。

（5）可剪裁性和可配置性是嵌入式操作系统主要特性之一，在选择操作系统时一定要考虑资源的剪裁性优劣，用户应根据项目应用需求分配资源，而不是为操作系统分配资源。因此，“均衡考虑是否需要额外 RAM 或 EEPROM 来满足操作系统对内存的较大要求。有些嵌入式操作系统对内存的要求是与目的相关的，如 VxWorks 等，开发人员能够按照应用需求分配所需资源，而不是为嵌入式操作系统分配资源”的说法是正确的。

（6）选择操作系统还要考虑对扩展功能的支持能力，可剪裁的组件越丰富，操作系统的适用面就越大，因此，“嵌入式操作系统是否包含所需的软件部件，例如网络协议栈、文件系统和各种常用外设的驱动等，也是选择嵌入式操作系统重点关注的”的说法是正确的。

（7）宇航系统是一种高安全系统，其核心目标是保障宇航设备安全、可靠运行，操作系统的质量好坏，直接影响宇航设备的安全，成熟度是宇航系统选择操作系统的重要因素之一。因此，“在宇航系统中，一般选择嵌入式操作系统时，首先要考虑的是产品的先进性，希望采用更多新技术、新方法，其次才是开放性、成熟度”的说法是不正确的。

（8）硬实时系统和弱实时系统有着本质差别，因此，“有些嵌入式操作系统只能提供弱实时性能，对于需要达到硬实时性性能要求的系统就不适用”的说法是正确的。

【问题 3】

如果考生能够正确回答前两个问题后，就可对宇航系统软件的特殊性有所了解，如果考生从事过高安全系统的软件开发工作，一定会从安全性、实时性、交互性和编码等方面识别出宇航软件与智能终端软件的开发过程中的差别，正确回答出问题。

（1）安全性：宇航软件通常根据软件所在设备失效而对系统安全性（Safety）影响的严重程度分为多种安全级别（如：A～E 五级），而不同安全级别的软件开发过程有其不同的要求；而移动智能终端中的软件主要用于辅助人们工作与生活，一般不会对生命产生直接影响，它不适用安全级别之分。

（2）实时性：为了提高实时性，宇航软件设计上要充分考虑与硬件的紧密协同，尽可能地有效发挥硬件特点，在设计上要仔细考虑将实时性能需求分解到每个软件部件中；而移动智能终端软件属于弱实时系统，对时间特性不敏感，达到人们可容忍即可，设计

上尽量避免软件与硬件紧耦合。

（3）交互性：宇航软件大多数属于非人机交互系统，关注重点是安全性和可靠性设计；而移动智能终端软件设计上重点关注的是人机界面友好性、简洁性，注重用户体现。

（4）编码：宇航软件编码要遵守语言标准，尤其是应按照高级语言的安全子集标准开展编码，对代码函数的语句条数、扇入扇出、圈复杂度等影响代码质量因素都有严格规定；而移动智能终端软件编码虽然也要遵循一定的编码标准，但在安全编码、扇入扇出、圈复杂度等方面没有严格要求。

参考答案

【问题 1】

（1）系统专用性强。

（2）系统实时性强。

（3）系统可靠性高。

（4）系统安全性强。

（5）软硬件依赖性强。

（6）处理器专用。

（7）多种技术紧密结合。

（8）系统透明性。

（9）系统资源受限。

（10）系统追求低功耗。

（11）系统环境适应能力强。

【问题 2】

（1）√　（2）×　（3）√　（4）√　（5）√　（6）√　（7）×　（8）√

【问题 3】

（1）宇航软件通常根据软件所在设备的失效而对系统安全性（Safety）影响的严重程度分为多种安全级别（如：A～E 五级），而不同安全级别的软件开发过程有其不同的要求。

（2）移动智能终端中的软件主要用于辅助人们工作与生活，一般不会对生命产生直接影响，它没用安全级别之分。

（3）为了提高实时性，宇航软件设计上要充分考虑与硬件的紧密协同，尽可能地有效发挥硬件特点，在设计上要仔细考虑将实时性能需求分解到每个软件部件中。

（4）移动智能终端软件属于弱实时系统，对时间特性不敏感，达到人们可容忍即可（1 分）。设计上尽量避免软件与硬件紧耦合。

（5）宇航软件大多数属于非人机交互系统，关注重点是安全性和可靠性设计。

（6）移动智能终端软件设计上重点关注的是人机界面友好性、简洁性，注重用户

体现。

（7）宇航软件编码要遵守语言标准，尤其是应按照高级语言的安全子集标准开展编码，对代码函数的语句条数、扇入扇出、圈复杂度等影响代码质量因素都有严格规定。

（8）移动智能终端软件编码虽然也要遵循一定的编码标准，但在安全编码、扇入扇出、圈复杂度等方面没有严格要求。

试题四（共 25 分）

阅读以下关于软件系统运行与维护的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

随着信息化的发展，某银行的中心账务系统，从城市中心、省中心模式已经升级到全国中心模式。但是处理各种代收代付业务的银行中间业务系统，目前仍然采用省中心模式，由各省自行负责，使得全国中间业务管理非常困难。因此总行计划将银行中间业务系统全部升级到全国中心模式，对各省中间业务进行统一管理。

各省行采用的银行中间业务系统，均为各省自建，或者自行开发，或者自行采购，系统的硬件平台、软件系统、数据模式等均有非常大的差异。同时，对一些全国性的代收代付业务的处理方式，各省行也存在很大的差异。为统一管理，总行决定重新开发一套全国中心模式的银行中间业务系统，用来替代各省自建的中间业务系统，但要求能够支持目前各省的所有中间业务。

【问题 1】（9 分）

各省已建的银行中间业务系统属于遗留系统，在如何对待遗留系统上，设计组存在两种不同的策略：淘汰策略和继承策略。请简要解释这两种策略，并说明新开发的银行中间业务系统适合采用哪种策略及其原因。

【问题 2】（10 分）

遗留系统和新系统之间的转换策略常见的有直接转换、并行转换和分段转换。请简要说明这三种转换策略的含义；并请结合银行中间业务的特点，说明该银行新开发的中间业务系统上线时适合采用哪种策略？为什么？

【问题 3】（6 分）

银行中间业务系统中，最为核心的是业务数据。因此在新旧系统切换时存在一项重要的工作：数据迁移。考虑到各省中间业务系统的巨大差异，因此需要做好数据迁移前的准备工作。请简要说明数据迁移准备工作的内容。

试题四分析

本题考查软件系统运行与维护中的系统转换与交接的相关知识及应用。

此类题目要求考生认真阅读题目对现实问题的描述，根据实际需求，采用恰当的遗留系统的处理策略、新旧系统转换策略和数据转换与迁移办法，解决实际问题。

【问题 1】

遗留系统是指任何基本上不能进行修改和演化以满足新业务需求变化的信息系统。在企业信息系统的升级改造过程中，如何处理和利用遗留系统，成为新系统建设的重要

组成部分，处理恰当与否，直接关系到新系统的成败和开发效率。采用哪种策略来处理遗留系统，需要根据对遗留系统的所有系统特性的评价来确定。主要的评价方法包括度量系统技术水准、商业价值和与之关联的企业特征。根据技术水平和业务价值的高低，可以将遗留系统分为四类，针对不同类别的遗留系统采用不同的策略。

（1）淘汰策略：遗留系统的技术含量低、业务价值低，应采用淘汰策略，即全面重新开发新的系统以代替遗留系统。一般是企业的业务发生根本变化，遗留系统已经基本上不再适应企业运作的需要；或者是遗留系统的维护人员、维护文档资料丢失。评价后发现，开发新系统比维护与改造旧系统从成本上更经济合算。

（2）继承策略：遗留系统技术含量低，已经不能满足企业运作的功能或性能要求，但有较高的业务价值，目前企业的业务尚需依赖该遗留系统。因此开发系统替代遗留系统时，需要完全兼容遗留系统的功能模型和数据模型。

（3）改造策略：遗留系统的技术含量高，业务价值高，基本上能满足企业业务运行和决策支持的需要。改造包括系统功能的增强和数据模型的改造两个方面。

（4）集成策略：遗留系统的技术含量高，业务价值低，可能只完成某个部门的业务管理。对于整个企业而言，可能存在多个这样系统，形成了信息孤岛，因此采用集成策略。

针对本体的陈述，全国中心需要管理银行的全国中间业务，而目前的省中心系统从技术上不满足全国中心的需求，需要重新开发新的银行中间业务系统；同时，新系统必须支持当前各省的所有中间业务，因此必须完全兼容各省的功能模型和数据模型。因此建议采用集成策略。

【问题 2】

当新系统开发完毕投入运行时，要取代现有系统，就要进行系统转换。系统转换是指运用某种方式，由现有系统的工作方式向新系统工作方式的转换过程，也是系统设备、数据、人员等的转换过程。

在实施新旧系统转换时，转换的策略通常有三种。直接转换就是在原有系统停止运行的某一时刻，新系统立即投入运行，中间没有过渡阶段。并行转换就是新系统和现有系统并行工作一段时间，经过这段时间的试运行后，再用新系统正式替换现有系统。分段转换策略也称为逐步转换策略，这种转换方式是直接转换方式和并行转换方式的结合，采取分期分批逐步转换。

根据题干的陈述，该银行适合采用分段转换策略。一般比较大的系统采用这种方式较为适宜，它能保证平稳运行，费用也不太高；或者现有系统比较稳定，能够适应自身业务发展需要，或新旧系统转换风险很大，也可以采用分段转换策略。

【问题 3】

数据转换和迁移是新旧系统转换交接的主要工作。为使数据能平滑迁移到新系统中，在新系统设计阶段要尽量保留现有系统中合理的数据结构，尽可能降低数据迁移的

工作量和转换难度。数据转换和迁移工作的原则是数据不丢失。数据迁移的主要方法有系统切换前通过工具迁移、系统切换前采用手工录入和系统切换后通过新系统生成。

数据迁移的实施可以分为三个阶段，分别是数据迁移前的准备、数据转换与迁移、数据迁移后的校验。由于数据迁移的特点，大量的工作都需要在准备阶段完成。

数据迁移的准备工作包含以下 7 个方面。

（1）待迁移数据源的详细说明，包括数据的存放方式、数据量和数据的时间跨度。

（2）建立新旧系统数据库的数据字典，对现有系统的历史数据进行质量分析，以及新旧系统数据结构的差异分析。

（3）新旧系统代码数据的差异分析。

（4）建立新旧系统数据库表的映射关系，对无法映射字段的处理方法。

（5）开发或购买、部署 ETL 工具。

（6）编写数据转换的测试计划和校验程序。

（7）制定数据转换的应急措施。

参考答案

【问题 1】

（1）淘汰策略：遗留系统的技术含量低，具有较低的业务价值，因此需要全面重新开发新系统以替代遗留系统；一般是企业的业务发生了根本变化，遗留系统已经基本上不再适应企业运作的需要；或者是遗留系统的维护人员流失，维护文档资料丢失。评价后发现，开发新系统比维护与改造旧系统从成本上更经济合算。

（2）继承策略：遗留系统技术含量低，已经满足企业运作的功能或性能要求，但有较高的业务价值，目前企业的业务尚需依赖该遗留系统。因此开发系统替代遗留系统时，需要完全兼容遗留系统的功能模型和数据模型。

适合采用的是继承策略。因为全国中心需要管理银行的全国中间业务，而目前的省中心系统从技术上不满足全国中心的需求，需要重新开发新的银行中间业务系统；同时，新系统必须支持当前各省的所有中间业务，因此必须完全兼容各省的功能模型和数据模型。

【问题 2】

直接转换就是在原有系统停止运行的某一时刻，新系统立即投入运行，中间没有过渡阶段。并行转换就是新系统和现有系统并行工作一段时间，经过这段时间的试运行后，再用新系统正式替换下现有系统。分段转换策略也称为逐步转换策略，这种转换方式是直接转换方式和并行转换方式的结合，采取分期分批逐步转换。

该银行适合采用分段转换策略。一般比较大的系统采用这种方式较为适宜，它能保证平稳运行，费用也不太高；或者现有系统比较稳定，能够适应自身业务发展需要，或新旧系统转换风险很大，也可以采用分段转换策略。

【问题 3】

要做好以下 7 个方面的工作：

（1）待迁移数据源的详细说明，包括数据的存放方式、数据量和数据的时间跨度。

（2）建立新旧系统数据库的数据字典，对现有系统的历史数据进行质量分析，以及新旧系统数据结构的差异分析。

（3）新旧系统代码数据的差异分析。

（4）建立新旧系统数据库表的映射关系，对无法映射字段的处理方法。

（5）开发或购买、部署 ETL 工具。

（6）编写数据转换的测试计划和校验程序。

（7）制定数据转换的应急措施。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用系统分析与设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某汽车配件销售厂商拟开发一套网上销售与交易系统，以扩大产品销量，提升交易效率。项目组经过讨论与分析，初步确定该系统具有首页、商品列表、商品促销、商品库存、商品价格、订单中心、订单结算、支付、用户管理、频道（用于区分不同类别的商品）、搜索、购物车等主要功能。

【问题 1】（6 分）

根据业务逻辑切分系统功能是进行系统功能分解的一项重要原则。项目组目前已经将该系统分解为网站、交易和业务服务三个子系统，请将题干中已经确定的系统功能归入这三个子系统中，填写表 5-1 中的空白，将解答写在答题纸的对应栏内。

表 5-1　系统功能分解

子系统名称	对 应 功 能
网站子系统	
交易子系统	
业务服务子系统	

【问题 2】（12 分）

商品实时价格查询是该系统一个重要的业务场景，其完整业务流程如图 5-1 所示。其中商品实时价格由采销人员在后台设置，包括基础价格与促销信息（例如直降、打折等）；用户在前台商品详情页面请求实时价格；商品实时价格则由商品的基础价格与促销信息计算得出。

基于上述流程，系统设计人员进一步将业务流程细分为商品价格写逻辑流程、商品价格读逻辑流程和回源写逻辑流程三个部分。根据图 5-1 所示的业务流程和题干描述，从备选答案中选择正确的选项填写表 5-2 中的空（a）～（h），将解答写入答题纸的相应栏内。

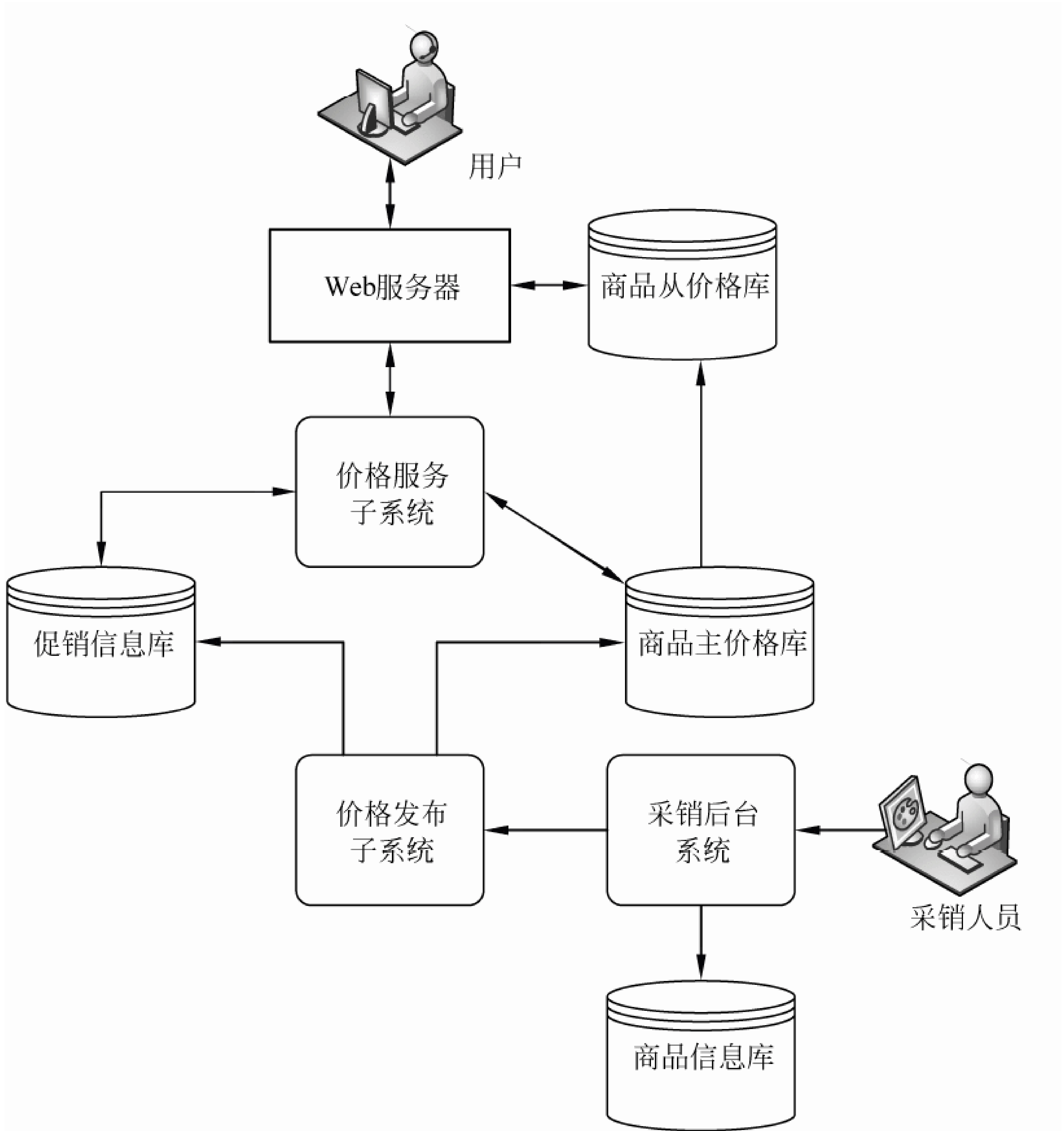


图 5-1　商品实时价格查询业务流程

表 5-2　业务流程详细描述

业务流程	流程描述	备选答案
商品价格写逻辑流程	采销后台系统更新价格，写商品信息库，并通过＿(a)＿任务通知＿(b)＿更新促销信息库 更新促销信息库，更新商品主价格库的＿(c)＿	商品价格数据 商品价格数据时间戳 同步 异步
商品价格读逻辑流程	Web 服务器读取＿(d)＿中的价格数据，无过期则直接返回用户 过期或没有命中则执行＿(e)＿，取最新数据返回用户	商品价格写逻辑流程商品价格读逻辑流程
回源写逻辑流程	价格服务子系统读取＿(f)＿和＿(g)＿，计算价格返回用户，同时异步写商品主价格库 商品主价格库同步数据到＿(h)＿	回源写逻辑流程 商品信息库 商品主价格库 商品从价格库 促销信息库 价格服务子系统 价格发布子系统 采销后台系统

【问题 3】（7 分）

在设计实现商品实时价格查询业务流程时，项目组的分析师王工向系统设计师和实现人员提出了一些原则，请分析并判断这些原则的正确性，将应填入表 5-3 中（a）～（d）处的解答写在答题纸的相应栏内。

表 5-3

原　　则	正确：√ 不正确：×
垂直扩展——分流原则。前置的 Web 服务器和商品从价格库的架构是无状态的。商品从价格库可以存放全部商品价格信息。这样的设计可以垂直扩展，瓶颈在于商品主价格库的数据复制能力	（a）
保护系统——降级原则。在系统实现时可以通过开关机制控制回源流程。系统降级时设置为不回源，业务影响为价格不更新，但交易系统的价格为最新价格	（b）
提高性能——读写分离原则。系统实现时需要将读写逻辑分成几个闭环，互相耦合完成系统功能	（c）
提高性能——异步化原则。商品价格发布时异步写商品主价格库，回源异步写商品主价格库	（d）

试题五分析

本题考查系统分析过程中功能分解、业务场景建模和设计原则等知识点。

此类题目要求考生认真阅读题目对系统功能的描述，理解系统的功能组成，并对功能进行分类，在此基础上对系统核心业务进行分析与建模，并针对系统业务特点给出合适的设计原则。

【问题 1】

根据题干描述，该系统具有首页、商品列表、商品促销、商品库存、商品价格、订单中心、订单结算、支付、用户管理、频道（用于区分不同类别的商品）、搜索、购物车等主要功能，并可知系统分为网站子系统、交易子系统和业务服务子系统三个子系统。进一步分析可知网站子系统主要负责商品的展示与浏览，交易子系统主要负责订单、结算、支付、购物车等与系统交易相关的业务内容，而业务服务子系统则关注促销、库存、价格、用户管理等功能。根据上述分析，可以得到如下表所示的对应关系。

子系统名称	对 应 功 能
网站子系统	首页、商品列表、频道、搜索
交易子系统	订单中心、订单结算、支付、购物车
业务服务子系统	商品促销、商品库存、商品价格、用户管理

【问题 2】

首先需要对图 5-1 描述的业务流程进行深入分析，可以看出该业务流程可以分为商品价格写逻辑流程、商品价格读逻辑流程和回源写逻辑流程三个子流程。其中商品价格

写逻辑流程的主要过程是更新某个商品的价格，其核心思想是采用异步写策略提高系统的性能，并采用时间戳区分商品价格是否为最新，主要流程是采销后台系统更新价格，写商品信息库，并通过异步任务通知价格发布子系统更新促销信息库，最后更新促销信息库，更新商品主价格库的商品价格数据时间戳。商品价格读逻辑流程的核心是如何提高性能，因此其主要步骤是首先通过 Web 服务器读取商品从价格库中的价格数据，无过期则直接返回用户，如果过期或没有命中则执行回源写逻辑流程，取最新数据返回用户。回源写逻辑流程的主要功能是更新商品主数据库，并同步从数据库，其主要流程是价格服务子系统读取促销信息库和商品信息库，计算商品价格后返回用户，同时异步写商品主价格库。最后商品主价格库同步数据到商品从价格库。

【问题 3】

本问题主要考查考生对于系统分析的理解，下面依次分析：

（1）垂直扩展——分流原则。前置的 Web 服务器和商品从价格库的架构是无状态的。商品从价格库可以存放全部商品价格信息。这样的设计可以垂直扩展，瓶颈在于商品主价格库的数据复制能力。

该描述中"前置的 Web 服务器和商品从价格库的架构是无状态的。商品从价格库可以存放全部商品价格信息"，但是描述的过程是水平扩展，而不是垂直扩展。该描述是错误的。

（2）保护系统——降级原则。在系统实现时可以通过开关机制控制回源流程。系统降级时设置为不回源，业务影响为价格不更新，但交易系统的价格为最新价格。

该描述的核心思想是当系统负载过重时，可以通过关闭相对耗时的回源流程对系统进行降级，进而保护系统，并对系统的业务逻辑影响较小。该描述是正确的。

（3）提高性能——读写分离原则。系统实现时需要将读写逻辑分成几个闭环，互相耦合完成系统功能。

该描述的原则思路正确，但是将各个逻辑紧密耦合这一个表述显然与原则相违背，因此总体描述是错误的。

（4）提高性能——异步化原则。商品价格发布时异步写商品主价格库，回源异步写商品主价格库。

异步是分布式系统中提升性能的主要方法，因此该描述是正确的。

参考答案

【问题 1】

子系统名称	对 应 功 能
网站子系统	首页、商品列表、频道、搜索
交易子系统	订单中心、订单结算、支付、购物车
业务服务子系统	商品促销、商品库存、商品价格、用户管理

【问题 2】

（a）异步

（b）价格发布子系统

（c）商品价格数据时间戳

（d）商品从价格库

（e）回源写逻辑流程

（f）促销信息库

（g）商品信息库

（h）商品从价格库

【问题 3】

（a）×　（b）√　（c）×　（d）√

第 21 章　2015 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论项目风险管理及其应用

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．风险管理的基本过程包括风险管理计划编制、风险识别、风险定性分析、风险定量分析、风险应对计划编制和风险监控。

1）风险管理计划编制

风险管理计划描述的是如何安排与实施项目风险管理，它是项目开发计划的从属计划。风险管理计划主要包括角色与职责、预算、风险类别、风险概率和影响的定义、汇报格式、风险跟踪等内容。

2）风险识别

风险识别包括确定风险的来源、风险产生的条件、描述风险特征和确定哪些风险事件有可能影响整个项目。风险识别应当在项目的生命周期自始至终定期进行。风险识别可分为三步进行：收集资料、估计项目风险形式、根据直接或间接的症状将潜在的风险识别出来。

3）风险定性分析

（1）风险可能性与影响分析。风险影响分析包括对时间、成本、范围等各方面的影响。对于同一个风险，由于不同角色和参与者会有不同的看法，因此一般采用会议的方式进行风险可能性与影响的分析。

（2）确定风险优先级。

（3）确定风险类型。

4）风险定量分析

风险定量分析是在不确定的情况下进行决策的一种量化方法，该过程主要采用灵敏度分析、期望货币价值分析、决策树分析、蒙特卡洛模拟等技术。

5）风险应对计划编制

风险应对计划中，包括应对每一个风险的措施、风险的责任人等内容。

风险应对策略分为两种类型：预防策略和响应策略。

6）风险监控

风险监控是指跟踪已识别的风险，监测残余风险和识别新风险，保证风险计划的执行，并评价这些计划对减轻风险的有效性。在风险监控的过程中，如果发生了没有识别

出来的风险事件，则无法按照风险应对计划来处理。此时需要一种新的措施来应对，这种措施称为权变措施。

3．考生必须结合自身参与项目的实际状况，给出风险管理的过程，并对该管理过程的实际实施效果进行分析。

试题二　论软件系统测试及其应用

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．功能测试主要的方法为黑盒测试。黑盒测试又称为基于规格说明的测试，它是指那些使用基于规格说明方法和准则的测试活动，根据程序需求和产品规格说明来发现错误。黑盒测试将软件看作是不透明的黑盒子，完全不考虑程序的内部结构和内部特性，只检查软件功能是否按照软件需求说明书的要求正常使用，软件是否能适当地接收输入数据并产生正确的输出信息，软件运行过程中能否保持外部信息的完整性等。

黑盒测试根据软件需求说明书所规定的功能来设计测试用例，一般包括功能分解、等价类划分、边界值分析、判定表、因果图、状态图、随机测试、错误推测和正交实验法等。

测试自动化是一个通过编程完成测试的过程，一旦测试实现自动化，大量的测试用例就可以迅速执行。自动化测试通常需要构建存放程序软件包和测试软件包的文件服务器、存储测试用例和测试结果的数据库服务器、执行测试的运行环境、控制服务器、Web 服务器和客户端程序。自动化测试的主要实现方法包括代码的静态与动态分析、测试过程的捕获与回放、测试脚本技术、虚拟用户技术和测试管理技术等。

自动化测试工具的选择需要考虑以下几点：

（1）测试工具应该具有相应的容错处理系统，可以自动处理一些异常状况；

（2）能够提供类似软件集成开发环境中的调试功能，支持脚本的运行、设置断点、得到变量返回结果等，可以更有效地对测试脚本的执行进行跟踪、检查并迅速定位问题；

（3）测试脚本的开发需要支持团队的开发环境，即测试工具对脚本代码能够很好地控制和管理。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的系统测试，说明测试的具体实施过程、使用的方法和工具，并对实际应用效果进行分析。

试题三　论软件系统的容灾与恢复

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的安全攸关软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．灾难恢复是指为了将信息系统从灾难造成的故障或瘫痪状态恢复到可正常运行

状态，并将其支持的业务功能从灾难造成的不正常状态恢复到可接受状态而设计的活动和流程。灾难恢复措施在整个备份制度中占有相当重要的地位。因为它关系到系统在经历灾难后能否迅速恢复。

1）灾难恢复的技术指标

灾难恢复的指标主要与容灾系统的数据恢复能力有关。灾难恢复的两个关键概念是恢复点目标（Recovery Point Objective，RPO）和恢复时间目标（Recovery Time Objective，RTO）。RPO 是指灾难发生后，容灾系统能将数据恢复到灾难发生前时间点的数据，它是衡量企业在灾难发生后会丢失多少数据的指标；RTO 则是指灾难发生后，从系统宕机导致业务停顿时刻开始，到系统恢复至可以支持业务部门运作，业务恢复运营之时，此两点之间的时间。RPO 可简单描述为企业能容忍的最大数据丢失量，RTO 可简单描述为企业能容忍的恢复时间。

理想状态下，希望 RTO =0，RPO =0，即灾难发生对企业生产毫无影响，既不会导致生产停顿，也不会导致生产数据丢失。但显然这不现实，企业要做的是尽量减少灾难造成的损失。企业在构建容灾备份系统时，首先要找到对企业自身而言比较适合的 RTO 目标，即在该目标定义下，用于灾难备份的投入应不大于对应的业务损失。

2）灾难恢复等级

在《信息系统灾难恢复规范》（GB/T 20988-2007）中，将灾难恢复划分为 6 个等级。第 1 级为基本支持，第 2 级为备用场地支持，第 3 级为电子传输和部分设备支持，第 4 级为电子传输及完整设备支持，第 5 级为实时数据传输及完整设备支持，第 6 级为数据零丢失和远程集群支持。同时，该规范对灾难恢复能力等级评定原则和灾难备份中心的等级等也作了规范要求。

3）容灾系统的分类

容灾系统的归类要由其最终达到的效果来决定，从其对系统的保护程度来分，可以将容灾系统分为数据容灾和应用容灾，它们的高可用性级别逐渐提高。

数据容灾的关注点在于数据，即灾难发生后可以确保用户原有的数据不会丢失或遭到破坏。

应用容灾是在数据容灾的基础上，再将执行应用处理能力复制一份，也就是说，在备份站点同样构建一套应用系统。应用容灾系统能提供不间断的应用服务，让用户应用的服务请求能够透明地继续运行，而感受不到灾难的发生，保证信息系统提供的服务完整、可靠和安全。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，论述该项目如何实施软件灾难恢复规划。答案需要涵盖灾难恢复需求的确定、灾难恢复策略的制定、灾难恢复策略的实现和灾难恢复预案的制定和管理等内容，并需要说明具体实施过程及实际效果。

试题四　论非关系型数据库技术及应用

写作要点

1．简要描述所参与的使用了非关系型数据库的软件系统开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．详细论述非关系型数据库的四种不同实现方式，并说明每种方式的技术特点和相关数据库产品。

（1）键值（Key-Value）存储数据库。这一类数据库主要会使用到一个哈希表，这个表中有一个特定的键和一个指针指向特定的数据。Key/value 模型对于 IT 系统来说的优势在于简单、易部署。但是如果 DBA 只对部分值进行查询或更新的时候，Key/value 就显得效率低下了。数据库产品包括：Tokyo Cabinet/Tyrant，Redis，Voldemort，Oracle BDB。

（2）列存储数据库。这部分数据库通常是用来应对分布式存储的海量数据。键仍然存在，但是它们的特点是指向了多个列。这些列是由列家族来安排的。数据库产品包括：Cassandra，HBase，Riak。

（3）文档型数据库。文档型数据库的灵感来自于 Lotus Notes 办公软件，而且它同第一种键值存储相类似。该类型的数据模型是版本化的文档，半结构化的文档以特定的格式存储，比如 JSON。文档型数据库可以看作是键值数据库的升级版，允许中间嵌套键值。而且文档型数据库比键值数据库的查询效率更高。数据库产品包括：CouchDB，MongoDb，SequoiaDB。

（4）图形（Graph）数据库。图形结构的数据库同其他行列以及刚性结构的 SQL 数据库不同，它使用灵活的图形模型，并且能够扩展到多个服务器上。NoSQL 数据库没有标准的查询语言（SQL），因此进行数据库查询需要制定数据模型。许多 NoSQL 数据库都有 REST 式的数据接口或者查询 API。数据库产品包括：Neo4J，InfoGrid，Infinite Graph。

3．针对考生本人所参与的项目中使用的非关系型数据库，说明使用方法和具体实施效果。

第 22 章　2016 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

用例是一种描述系统需求的方法，以下关于用例建模的说法中，正确的是__（1）__。

（1）A．用例定义了系统向参与者提供服务的方法

B．通信关联不仅能表示参与者和用例之间的关系，还能表示用例之间的关系

C．通信关联的箭头所指方是对话的主动发起者

D．用例模型中的信息流由通信关联来表示

试题（1）分析

本题考查用例建模的基础知识。

用例是一种描述系统需求的方法，使用用例的方法来描述系统需求的过程就是用例建模。用例是在系统中执行的一系列动作，这些动作将生成特定参与者可见的价值结果。用例表示系统所提供的服务，定义了系统是如何被参与者所使用的。通信关联表示的是参与者和用例之间的关系，或用例与用例之间的关系。通信关联箭头所指方是对话的被动接受者，箭尾所指方是对话的主动发起者。用例模型中，信息流不是由通信关联来表示的，该信息流是默认存在的，并且是双向的，与箭头所指的方向没有关系。

参考答案

（1）B

试题（2）

UML 通过五个视图来定义系统架构，__（2）__表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的类、子系统、包和用例实现的子集。

（2）A．逻辑视图　　B．用例视图

C．进程视图　　D．部署视图

试题（2）分析

本题考查 UML 面向对象建模的基础知识。

UML 对系统架构的定义是提供组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。逻辑视图表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模。用例视图是最基本的需求分析模型。部署视图是把构建部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

参考答案

（2）A

试题（3）、（4）

UML 事物的关系中，（3）和（4）本质上都属于依赖关系。

（3）A．泛化关系　　B．关联关系
　　C．包含关系　　D．组合关系

（4）A．继承关系　　B．聚合关系
　　C．扩展关系　　D．实现关系

试题（3）、（4）分析

本题考查 UML 面向对象建模的基础知识。

UML 事物的关系中，包含关系和扩展关系都属于依赖关系。对包含关系而言，抽象用例中的事件流是一定插入到基本用例中去的，并且插入点只有一个。扩展用例的事件流可以抽象为基本用例的备选事件流，在扩展关系中，可以根据一定的条件来决定是否将扩展用例的事件流插入到基本用例的事件流中，并且插入点可以有多个。

参考答案

（3）C　（4）C

试题（5）

面向对象分析中，构建用例模型一般分为四个阶段，其中，除了（5）阶段之外，其他阶段是必需的。

（5）A．识别参与者　　B．合并需求获得用例
　　C．细化用例描述　　D．调整用例模型

试题（5）分析

本题考查用例建模的基础知识。

在面向对象分析方法中，构建用例模型一般需要经历四个阶段，分别是识别参与者、合并需求获得用例、细化用例描述和调整用例模型，其中前三个阶段是必需的。

参考答案

（5）D

试题（6）～（8）

用户乙收到甲数字签名后的消息 M，为验证消息的真实性，首先需要从 CA 获取用户甲的数字证书，该数字证书中包含（6），并利用（7）验证该证书的真伪，然后利用（8）验证 M 的真实性。

（6）A．甲的公钥　B．甲的私钥　C．乙的公钥　D．乙的私钥

（7）A．CA 的公钥　B．乙的私钥　C．甲的公钥　D．乙的公钥

（8）A．CA 的公钥　B．乙的私钥　C．甲的公钥　D．乙的公钥

试题（6）～（8）分析

本题考查数字签名和 CA 方面的基础知识。

CA 是认证中心的简称，为了能够在互联网上认证通信双方的身份，可以在相应的

认证中心申请自己的数字证书。CA 为用户颁发的数字证书中包含用户的公钥信息、权威机构的认证信息和有效期等。用户收到经数字签名的消息后，须首先验证证书的真伪，即使用证书的公钥来验证，然后利用对方的公钥来验证消息的真实性。

参考答案

（6）A （7）A （8）C

试题（9）

下列不属于报文认证算法的是__（9）__。

（9）A．MD5 B．SHA-1 C．RC4 D．HMAC

试题（9）分析

本题考查报文认证算法方面的基础知识。

报文认证是为了防止可能对网络中传输的数据存在的伪装回放、顺序修改、计时修改等攻击所采用的保护措施，一般采用消息认证或数字签名的方式来对报文进行进一步的保护。通过认证，可以使得消息的接收者确认消息确实来自真正的发送者，同时确认消息内容没有被修改，可以验证消息的顺序和及时性。一般采用的算法有：MD5、SHA-1、HMAC 几种算法。RC4 算法是一种加密算法。

参考答案

（9）C

试题（10）

张某购买了一张有注册商标的应用软件光盘，擅自复制出售，其行为是侵犯__（10）__行为。

（10）A．注册商标专用权 B．光盘所有权
C．软件著作权 D．软件专利权

试题（10）分析

侵害知识产权的行为主要表现形式为剽窃、篡改、仿冒，如抄袭他人作品，仿制、冒充他人的专利产品等，这些行为其施加影响的对象是作者、创造者的思想内容或思想表现形式，与知识产品的物化载体无关。这与有形财产的侵权行为不同，侵害财产所有权的行为，主要表现为侵占、毁损。这些行为往往直接作用于“物体”本身，如将他人的财物毁坏，强占他人的财物等，行为与“物”之间的联系是直接的、紧密的。非法将他人的软件光盘占为己有，它涉及的是物体本身，即软件的物化载体，该行为是侵犯财产所有权的行为。张某购买的软件光盘，如果行为人虽未占有这一软件光盘但擅自将其复制出售，则该行为涉及的是无形财产，即开发者的思想表现形式，是侵犯软件著作权。

参考答案

（10）C

试题（11）

以下知识产权中，__（11）__的保护期限是可以延长的。

（11）A. 专利权　　B. 商标权　　C. 著作权　　D. 商业秘密权

试题（11）分析

本题考查知识产权基本知识。知识产权不是没有时间限制的永恒权利，具有一定的期限，在法律规定的期限内知识产权受到保护，超过法定保护期限，权利将自动终止，相关的知识产品就不再是受保护客体（对象），而成为社会的共同财富，为人们自由使用。各国法律对知识产权分别规定了保护期限，保护期限的长短，根据各类知识产权的性质、特征及本国情况，各国法律都规定了长短不一的保护期限。

我国发明专利权的保护期为 20 年，实用新型专利权和外观设计专利权的期限为 10 年，均自专利申请日起计算；我国著作权对公民的作品的保护期为作者终生及其死亡后 50 年。我国商标权的保护期限自核准注册之日起 10 年，但可以根据其所有人的需要无限地续展权利期限，每次续展注册的有效期 10 年，续展注册的次数不限。如果商标权人逾期不办理续展注册，其商标权也将终止。商业秘密权受法律保护的期限是不确定的，该秘密一旦为公众所知悉，即成为公众可以自由使用的知识。

参考答案

（11）B

试题（12）

软件著作权产生的时间是__（12）__。

（12）A. 软件首次公开发表时

B. 开发者有开发意图时

C. 软件得到国家著作权行政管理部门认可时

D. 软件开发完成时

试题（12）分析

对软件著作权的取得，在我国采用“自动产生”的保护原则。《计算机软件保护条例》第十四条规定：“软件著作权自软件开发完成之日起产生。”即软件著作权自软件开发完成之日起自动产生。

一般来讲，一个软件只有开发完成并固定下来才能享有软件著作权。如果一个软件一直处于开发状态中，其最终的形态并没有固定下来，则法律无法对其进行保护。因此，《计算机软件保护条例》条例明确规定软件著作权自软件开发完成之日起产生。

软件开发经常是一项系统工程，一个软件可能会有很多模块，而每一个模块能够独立完成某一项功能。一般情况下各个模块是独立开发的，在这种情况下，有可能会出现一些单独的模块已经开发完成，但是整个软件却没有开发完成。此时，我们可以把这些模块单独看作是一个独立软件，自该模块开发完成后就产生了著作权。

所以软件开发完成，不论整体还是局部，只要具备了软件的属性即产生软件著作权，

既不要求履行任何形式的登记或注册手续，也无须在复制件上加注著作权标记，也不论其是否已经发表都依法享有软件著作权。

参考答案

（12）D

试题（13）

美国某公司与中国某企业谈技术合作，合同约定使用 1 件美国专利（获得批准并在有效期内），该项技术未在中国和其他国家申请专利。依照该专利生产的产品___（13）___，中国企业需要向美国公司支付这件美国专利的许可使用费。

（13）A. 在中国销售　　B. 返销美国　　C. 在日本销售　　D. 在韩国销售

试题（13）分析

依照该专利生产的产品在中国或其他国家销售，中国企业不需要向美国公司支付这件美国专利的许可使用费。这是因为，该美国公司未在中国及其他国家申请该专利，不受中国及其他国家专利法的保护，因此，依照该专利生产的产品在中国及其他国家销售，中国企业不需要向美国公司支付这件美国专利的许可使用费。

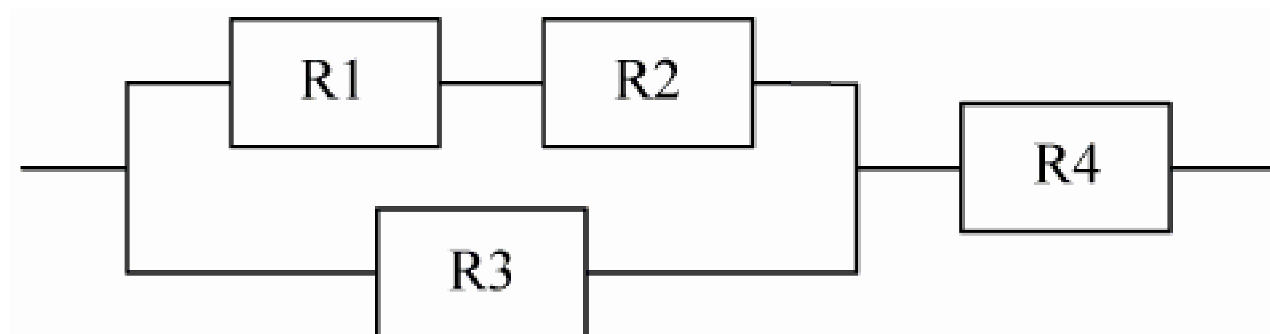
如果返销美国，需要向美国公司支付这件美国专利的许可使用费。这是因为，这件专利已在美国获得批准，因而受到美国专利法的保护，中国企业依照该专利生产的产品要在美国销售，则需要向美国公司支付这件美国专利的许可使用费。

参考答案

（13）B

试题（14）

某计算机系统的可靠性结构如下所示，若所构成系统的每个部件的可靠度分别为 R1、R2、R3 和 R4，则该系统的可靠度为___（14）___。



（14）A. $(1-(R_1+R_2)R_3)+R_4$　　B. $(1-(1-R_1R_2)(1-R_3))R_4$

C. $(1-R_1R_2)(1-R_3)R_4$　　D. $(1-R_1)(1-R_2)R_3(1-R_4)$

试题（14）分析

本题考查系统可靠性方面的基础知识。

由子系统构成串联系统时，其中任何一个子系统失效就使整个系统失效，其可靠度等于各子系统可靠度的乘积；构成并联系统时，只要有一个子系统正常工作，系统就能正常工作。

设每个子系统的可靠性分别以 $R_1,R_2,\cdots,R_N$ 表示，则整个系统用串联方式构造时的可靠度为 $R=R_1 \times R_2 \cdots \times \cdots R_N$，整个系统用并联方式构造时的可靠度为

$R = 1-(1-R_1)(1-R_2)\cdots(1-R_N)$。

题图中，R_1,R_2 是串联关系，其可靠度为 $R_1 \times R_2$，R_3 与 R_1、R_2 并联后再与 R_4 串联，因此整个系统的可靠度为 $(1-(1-R_1R_2)(1-R_3))R_4$。

参考答案

（14）B

试题（15）

某浮点数格式如下：7 位阶码（包含一个符号位），9 位尾数（包含一个符号位）。若阶码用移码、尾数用规格化的补码表示，则浮点数所能表示数的范围是__（15）__。

（15）A．$-2^{63}\sim(1-2^{-8})\times 2^{63}$　　B．$-2^{64}\sim(1-2^{-7})\times 2^{64}$

C．$-(1-2^{-8})\times 2^{63}\sim 2^{63}$　　D．$-(1-2^{-7})\times 2^{64}\sim(1-2^{-8})\times 2^{63}$

试题（15）分析

本题考查计算机系统数据表示基础知识。

用浮点格式表示数 N 时，形式为：$N=2^E\times F$，其中 E 称为阶码，F 为尾数。

如果浮点数的阶码（包括 1 位阶符）用 R 位的移码表示，尾数（包括 1 位数符）用 M 位的补码表示，则这种浮点数所能表示的数值范围如下。

最大的正数：$+(1-2^{-M+1})\times 2^{(2^{R-1}-1)}$，最小的负数：$-1\times 2^{(2^{R-1}-1)}$

参考答案

（15）A

试题（16）

Cache 的替换算法中，__（16）__算法计数器位数多，实现困难。

（16）A．FIFO　　B．LFU　　C．LRU　　D．RAND

试题（16）分析

本题考查计算机系统存储系统基础知识。

FIFO（First In First Out）遵循先入先出原则，若当前 Cache 被填满，则替换最早进入 Cache 的那个块。它的优点是比较容易实现，能够利用主存储器中页面调度情况的历史信息，但是没有反映程序的局部性。因为最先调入主存的页面，很可能也是经常要使用的页面。

LFU（Lease Frequently Used）算法将访问次数最少的内容替换出 Cache。显然，这是一种非常合理的算法，因为到目前为止最少使用的页面，很可能也是将来最少访问的页面。该算法既充分利用了主存中页面调度情况的历史信息，又正确反映了程序的局部性。但是，这种算法实现起来非常困难，它要为每个页面设置一个很长的计数器，并且要选择一个固定的时钟为每个计数器定时计数。在选择被替换页面时，要从所有计数器中找出一个计数值最大的计数器。

LRU（Least Recently Used）算法是将最近最少使用的内容替换出 Cache。该算法把

LFU 算法中要记录数量上的“多”与“少”简化成判断“有”与“无”，因此，实现起来比较容易。

RAND 算法（Random algorithm）。利用软件或硬件的随机数发生器来确定主存储器中被替换的页面。这种算法最简单，而且容易实现。但是，这种算法完全没有利用主存储器中页面调度情况的历史信息，也没有反映程序的局部性，所以命中率比较低。

参考答案

（16）B

试题（17）

以下关于总线的说法中，正确的是＿（17）＿。

（17）A．串行总线适合近距离高速数据传输，但线间串扰会导致速率受限

B．并行总线适合长距离数据传输，易提高通信时钟频率来实现高速数据传输

C．单总线结构在一个总线上适应不同种类的设备，设计复杂导致性能降低

D．半双工总线只能在一个方向上传输信息

试题（17）分析

本题考查计算机系统基础知识。

串行总线将数据一位一位传输，数据线只需要一根（如果支持双向需要 2 根），并行总线是将数据的多位同时传输（4 位，8 位，甚至 64 位，128 位），显然，并行总线的传输速度快，在长距离情况下成本高，串行传输的速度慢，但是远距离传输时串行成本低。

单总线结构在一个总线上适应不同种类的设备，通用性强，但是无法达到高的性能要求，而专用总线则可以与连接设备实现最佳匹配。

半双工通信是指数据可以沿两个方向传送，但同一时刻一个半双工总线结构，信道只允许单方向传送，因此又被称为双向交替通信。

参考答案

（17）C

试题（18）

计算机系统中有多种实现数据输入和输出的控制方式，其中占用 CPU 时间最多的是＿（18）＿。

（18）A．程序查询方式　　B．中断方式

C．DMA 方式　　D．缓冲方式

试题（18）分析

本题考查计算机系统基础知识。

通过 CPU 执行程序来查询外设的状态，判断外设是否准备好接收数据或准备好了向 CPU 输入数据。根据这种状态，CPU 有针对性地为外设的输入输出服务。该方式的缺点在于 CPU 必须等待 I/O 系统完成数据传输任务，在此期间 CPU 需定期地查询 I/O 系统

的状态，以确认传输是否完成。因此，整个系统的性能严重下降。

当 I/O 系统与外设交换数据时，CPU 无须等待也不必去查询 I/O 的状态，而可以抽身出来处理其他任务。当 I/O 系统准备好以后，则发出中断请求信号通知 CPU，CPU 接到中断请求信号后，保存正在执行程序的现场，转入 I/O 中断服务程序的执行，完成与 I/O 系统的数据交换，然后再返回被打断的程序继续执行。与程序控制方式相比，中断方式因为 CPU 无须等待而提高了效率。

DMA 方式是指数据在内存与 I/O 设备间的直接成块传送，即在内存与 I/O 设备间传送一个数据块的过程中，不需要 CPU 的任何干涉，只需要 CPU 在过程开始启动（即向设备发出“传送一块数据”的命令）与过程结束（CPU 通过轮询或中断得知过程是否结束和下次操作是否准备就绪）时的处理，数据传输处理由 DMA 硬件直接执行完成，CPU 在此传送过程中可执行其他任务。

缓冲方式的说法比较笼统，是无效选项。

参考答案

（18）A

试题（19）～（21）

企业信息化规划是一项长期而艰巨的任务，是融合企业战略、管理规划、业务流程重组等内容的综合规划活动。其中<u>（19）</u>战略规划是评价企业现状，选择和确定企业的总体和长远目标，制定和抉择实现目标的行动方案；<u>（20）</u>战略规划关注的是如何通过信息系统来支撑业务流程的运作，进而实现企业的关键业务目标；<u>（21）</u>战略规划对支撑信息系统运行的硬件、软件、支撑环境等进行具体的规划。

（19）A. 信息资源　B. 企业　C. 企业行动　D. 业务
（20）A. 信息系统　B. 企业技术　C. 业务流程　D. 业务指标
（21）A. 信息资源　B. 信息系统　C. 企业技术　D. 信息环境

试题（19）～（21）分析

本题考查企业信息化建设基础知识。

企业信息化建设是一项长期而艰巨的任务，企业信息化规划不仅涉及到信息系统规划，同时与企业规划、业务流程建模等紧密相关，是融合企业战略、管理规划、业务流程重组等内容的“业务+管理+技术”的规划活动。企业战略规划是用机会和威胁评价现在和未来的环境，用优势和劣势评价企业现状，进而选择和确定企业的总体和长远目标，制定和抉择实现目标的行动方案。信息系统战略规划关注的是如何通过信息系统来支撑业务流程的运作，进而实现企业的关键业务目标，其重点在于对信息系统远景、组成架构、各部分逻辑关系进行规划。信息技术战略规划通常简称为 IT 战略规划，是在信息系统规划的基础上，对支撑信息系统运行的硬件、软件、支撑环境等进行具体的规划，它更关心技术层面的问题。

参考答案

（19）B　（20）C　（21）C

试题（22）、（23）

商业智能关注如何从业务数据中提取有用的信息，然后采用这些信息指导企业业务开展。商业智能系统主要包括数据预处理、（22）、数据分析和数据展现4个主要阶段。其中数据预处理是整合企业原始数据的第一步，它包括数据的抽取、（23）和加载三个过程。

（22）A．数据索引　B．数据仓库　C．数据库　D．数据字典

（23）A．转换　B．分析　C．查询　D．建模性

试题（22）、（23）分析

本题考查商业智能方面的基础知识。

一般现代化的业务操作通常都会产生大量的数据，例如订单、库存、交易账目、通话记录和客户资料等。如何利用这些数据增进对业务情况的了解，帮助人们在业务管理及发展上做出及时、正确的判断，也就是说，怎样从业务数据中提取有用的信息，然后根据这些信息来采用明智的行动，这就是商业智能的功能。

BI系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现4个主要阶段。

数据预处理是整合企业原始数据的第一步，它包括数据的抽取（extraction）、转换（transformation）和加载（load）三个过程（ETL 过程）；建立数据仓库则是处理海量数据的基础；数据分析是体现系统智能的关键，一般采用OLAP和数据挖掘两大技术。OLAP不仅进行数据汇总/聚集，同时还提供切片、切块、下钻、上卷和旋转等数据分析功能，用户可以方便地对海量数据进行多维分析。数据挖掘的目标则是挖掘数据背后隐藏的知识，通过关联分析、聚类和分类等方法建立分析模型，预测企业未来发展趋势和将要面临的问题；在海量数据和分析手段增多的情况下，数据展现则主要保障系统分析结果的可视化。

参考答案

（22）B　（23）A

试题（24）～（26）

面向服务（Service-Oriented，SO）的开发方法将（24）的定义与实现进行解耦，并将跨构件的功能调用暴露出来。该方法有三个主要的抽象级别，最低层的（25）代表单个逻辑单元的事物，包含特定的结构化接口，并且返回结构化的响应；第二层的服务代表操作的逻辑分组；最高层的（26）则是为了实现特定业务目标而执行的一组长期运行的动作或活动。

（24）A．接口　B．功能　C．活动　D．用例

（25）A．类　B．对象　C．操作　D．状态

（26）A．业务规则　B．业务流程　C．数据流　D．控制流

试题（24）～（26）分析

本题考查面向服务开发方法的理解与掌握。

面向对象的应用构建在类和对象之上，随后发展起来的建模技术将相关对象按照业务功能进行分组，就形成了构件（component）的概念。对于跨构件的功能调用，则采用接口的形式暴露出来。进一步将接口的定义与实现进行解耦，则催生了服务和面向服务（Service-Oriented，SO）的开发方法。由此可见，面向对象、基于构件、面向服务是三个递进的抽象层次。

面向服务的开发方法有三个主要的抽象级别：操作、服务和业务流程。位于最低层的操作代表单个逻辑单元的事物，执行操作通常会导致读、写或修改一个或多个持久性数据。服务的操作类似于对象的方法，它们都有特定的结构化接口，并且返回结构化的响应；位于第二层的服务代表操作的逻辑分组；最高层的业务流程则是为了实现特定业务目标而执行的一组长期运行的动作或活动，包括依据一组业务规则按照有序序列执行的一系列操作。其中操作的排序、选择和执行成为服务或流程的编排，典型的情况是调用已编排的服务来响应业务事件。

参考答案

（24）A　（25）C　（26）B

试题（27）

对信息系统进行建模，其目的是为了获得对系统的框架认识和概念性认识。以下关于建模方法的叙述中，正确的是__（27）__。

（27）A．领域模型描述系统中的主要概念、概念的主要特征及其之间的关系

B．用例模型描述了一组用例、参与者以及它们之间的关系

C．IPO 图将系统与外界实体的关系体现出来，从而清晰地界定出系统的范围

D．DFD 表达系统的数据模型，描述了主要的数据实体及其之间的关系

试题（27）分析

本题考查信息系统建模方法的相关基础知识。

建模的目的是为了获得一个对新系统的框架认识和概念性认识。通常可以采用以下几种技术：

① 系统上下文关系范围图。即 DFD 的 0 层图，将系统与外界实体（可能是用户，也可能是外部系统）的关系（主要是数据流和控制流）体现出来，从而清晰地界定出系统的范围，实现共识。

② E-R 图。这是系统的数据模型，这个阶段并不需要生成完整的 E-R 图，而是找到主要的实体及其关系即可。

③ 用例模型。这是采用 OO 思想，描述一组用例、参与者及它们之间的关系。

④ 领域模型。采用 OO 思想，找到系统中主要的实体类，并说明实体类的主要特征和它们之间的关系。

⑤ IPO（Input/ Process/Output，输入/处理/输出）图。这是采用传统的结构化思想，从输入、处理、输出的角度对系统进行的描述。

参考答案

（27）B

试题（28）、（29）

成本是信息系统生命周期内各阶段的所有投入之和，按照成本性态分类，可以分为固定成本、变动成本和混合成本。其中__（28）__属于固定成本，__（29）__属于变动成本。

（28）A．固定资产折旧费　　B．直接材料费
　　　C．产品包装费　　D．开发奖金

（29）A．员工培训费　　B．房屋租金
　　　C．技术开发经费　　D．外包费用

试题（28）、（29）分析

本题考查软件工程中成本管理的相关基础知识。

成本是信息系统生命周期内各阶段的所有投入之和，按照成本性态分类，可以分为固定成本、变动成本和混合成本。

① 固定成本。固定成本是指其总额在一定期间和一定业务量范围内，不受业务量变动的影响而保持固定不变的成本。例如，管理人员的工资、办公费、固定资产折旧费、员工培训费等。固定成本又可分为酌量性固定成本和约束性固定成本。酌量性固定成本是指管理层的决策可以影响其数额的固定成本，例如，广告费、员工培训费、技术开发经费等；约束性固定成本是指管理层无法决定其数额的固定成本，即必须开支的成本，例如，办公场地及机器设备的折旧费、房屋及设备租金、管理人员的工资等。

② 变动成本。变动成本也称为可变成本，是指在一定时期和一定业务量范围内其总额随着业务量的变动而成正比例变动的成本。例如，直接材料费、产品包装费、外包费用、开发奖金等。变动成本也可以分为酌量性变动成本和约束性变动成本。开发奖金、外包费用等可看作是酌量性变动成本；约束性变动成本通常表现为系统建设的直接物耗成本，以直接材料成本最为典型。

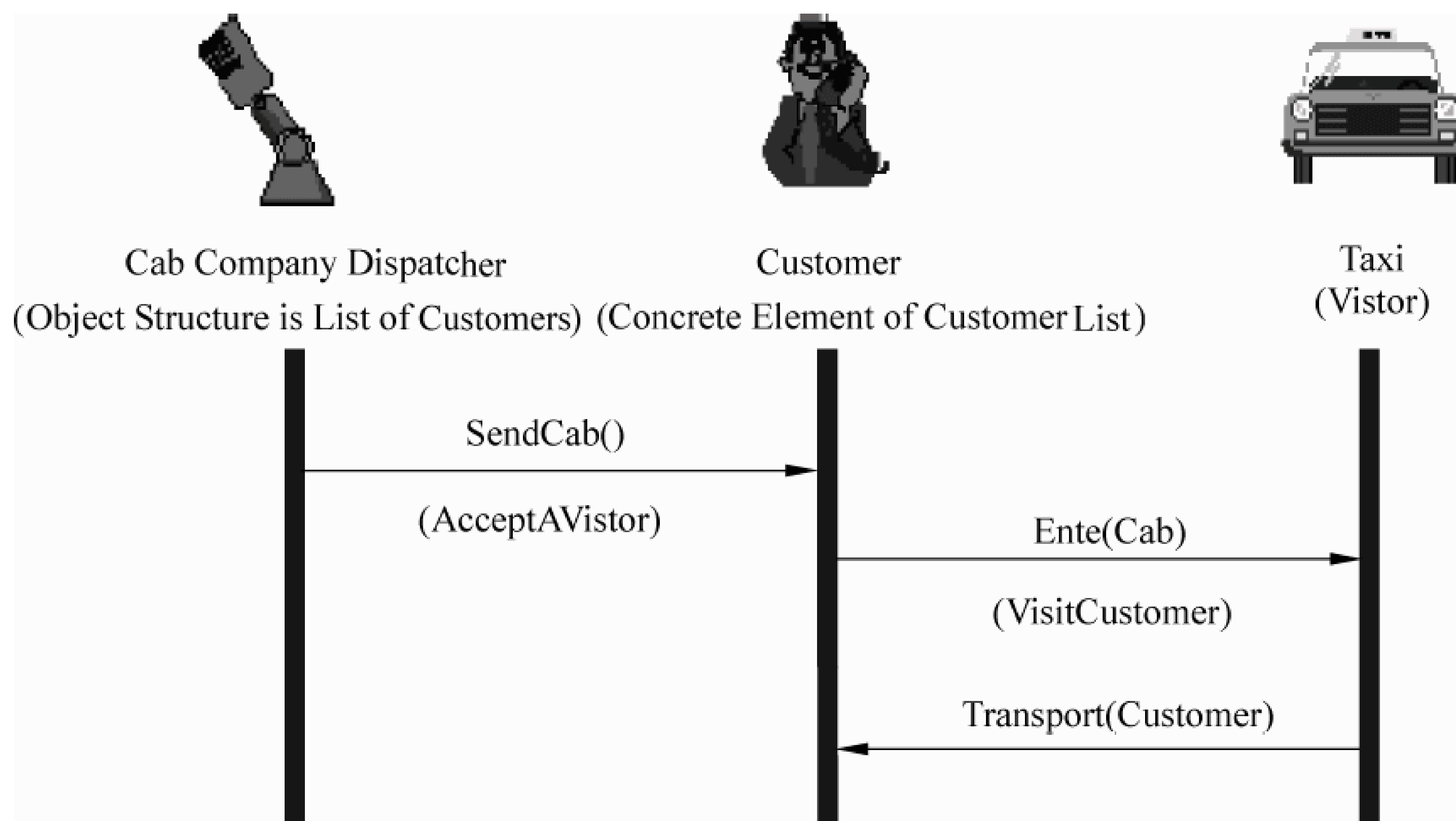
③ 混合成本。混合成本就是混合了固定成本和变动成本性质的成本。例如，水电费、电话费等。这些成本通常有一个基数，超过这个基数就会随业务量的增大而增大。例如，质量保证人员的工资、设备动力费等成本在一定业务量内是不变的，超过了这个量便会随业务量的增加而增加。有时，员工的工资也可以归结为混合成本，因为员工平常的工资一般是固定的，但如果需要加班，则加班工资与时间的长短便存在着正比例关系。

参考答案

（28）A　（29）D

试题（30）、（31）

对于如下所示的序列图所描述的场景，最适合于采用的设计模式是__（30）__；该模式适用的场合是__（31）__。



（30）A．Visitor　　B．Strategy　　C．Observer　　D．State

（31）A．对象的行为决定于它的状态，且必须在运行时刻根据状态改变它的行为

B．定义对象结构的类很少改变，但经常需要在此结构上定义新的操作

C．需要使用一个算法的不同变体

D．当一个对象必须通知其他对象，而它又不能假定其他对象是谁

试题（30）、（31）分析

本题考查设计模式的相关基础知识。

访问者（Visitor）模式是一种对象的行为型模式，用于表示一个作用于某对象结构中的各元素的操作，它使得用户可以在不改变各元素的类的前提下，定义作用于这些元素的新操作。访问者模式使得增加新的操作变得很容易，但在一定程度上破坏了封装性。上图展示的是一个出租车公司的例子。当有人打电话叫车时，出租车公司会为他派出一辆车（接收 Visitor）。一旦乘客（Customer）上了车，那么出租车司机就成为承运关系的主体。

访问者模式的目的是要把数据结构和作用于结构上的操作之间的耦合解开，使得操作集合可以相对自由地演化。如果这样的系统有比较稳定的数据结构，又有易于变化的算法的话，使用访问者模式比较合适，因为访问者模式使得算法操作的增加变得容易。

参考答案

（30）A　（31）B

试题（32）

软件产品的 Alpha 测试和 Beta 测试属于__（32）__。

（32）A. 回归测试 B. 性能测试 C. 集成测试 D. 确认测试

试题（32）分析

本题考查软件测试的相关基础知识。

回归测试的目的是测试软件变更之后，变更部分的正确性和对变更需求的符合性，以及软件原有的、正确的功能、性能和其他规定的要求的不损害性。

性能测试的目的是验证软件系统是否能够达到用户提出的性能指标，同时发现软件系统中存在的性能瓶颈，并优化软件，最后起到优化系统的目的。

集成测试的目的是检查模块之间以及模块和已集成的软件之间的接口关系，并验证已集成的软件是否符合设计要求。

确认测试主要用于验证软件的功能、性能和其他特性是否与用户需求一致。根据用户的参与程度，通常包括以下 4 种类型：

① 内部确认测试。内部确认测试主要由软件开发组织内部按照 SRS（软件需求规格说明）进行测试。

② Alpha 和 Beta 测试。对于通用产品型的软件开发而言，Alpha 测试是指由用户在开发环境下进行测试，通过 Alpha 测试以后的产品通常称为 Alpha 版；Beta 测试是指由用户在实际使用环境下进行测试，通过 Beta 测试的产品通常称为 Beta 版。一般在通过 Beta 测试后，才能把产品发布或交付给用户。

③ 验收测试。验收测试是指针对 SRS，在交付以前以用户为主进行的测试，其测试对象为完整的、集成的计算机系统。验收测试的目的是，在真实的用户工作环境下，检验软件系统是否满足开发技术合同或 SRS。验收测试的结论是用户确定是否接收该软件的主要依据，除满足一般测试的准入条件外，在进行验收测试之前，应确认被测试系统已通过系统测试。

参考答案

（32）D

试题（33）

以下关于信息系统开发方法的叙述中，正确的是__（33）__。

（33）A. 原型化方法是自顶向下的，它提出了一组提高系统结构合理性的准则

B. 结构化方法与原型化方法的共同点是在系统开发初期必须明确系统的功能要求，确定系统边界

C. 面向服务方法以粗粒度、松散耦合和标准的服务为基础，加强了系统的可复用性和可演化性

D. 面向服务的方法适用于那些需求不明确，但技术难度不大的系统开发

试题（33）分析

本题考查信息系统开发方法的相关基础知识。

原型化方法也称为快速原型法，它是一种根据用户初步需求，利用系统开发工具，快速地建立一个系统模型展示给用户，在此基础上与用户交流，最终实现用户需求的信息系统快速开发的方法。原型法的优点主要在于能更有效地确认用户需求。从直观上来看，原型法适用于那些需求不明确的系统开发。事实上，对于分析层面难度大，技术层面难度不大的系统，适用于原型法开发；而对于技术层面的困难远大于其分析层面的系统，则不宜用原型法。

结构化方法也称为生命周期法，是一种传统的信息系统开发方法，由结构化分析、结构化设计和结构化程序设计三部分有机组合而成，其精髓是自顶向下、逐步求精和模块化设计。结构化方法的主要不足和局限性有：开发周期长；难以适应需求变化；很少考虑数据结构。

面向对象的应用构建在类和对象之上，随后发展起来的建模技术将相关对象按照业务功能进行分组，就形成了构件的概念。对于跨构件的功能调用，则采用接口的形式暴露出来。进一步将接口的定义与实现进行解耦，则催生了服务和面向服务的开发方法。面向服务方法加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性，因为服务基础架构基于粗粒度、松散耦合和基于标准的服务，这使得信息系统的建设能够保持主动，这种方法使信息系统能够通过自身和业务的转换来应对市场挑战。

参考答案

（33）C

试题（34）

进程视图是以可执行线程和进程作为活动类的建模，它描述了并发与同步结构。UML 中的（34）可以用于表达进程视图。

（34）A. 部署图　　B. 组件图　　C. 活动图　　D. 状态图

试题（34）分析

本题考查面向对象建模的相关基础知识。

UML 是一种定义良好、易于表达、功能强大且普遍使用的建模语言。UML 对系统架构的定义是系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。具体来说就是指以下 5 个系统视图：逻辑视图、进程视图、实现视图、部署视图和用例视图。

进程视图是可执行线程和进行作为活动类的建模，它是逻辑视图的一次执行实例，描述了并发与同步结构。UML 中表达进程视图的是组件图（Component Diagram）。

参考答案

（34）B

试题（35）

以下不属于信息系统规划主要任务的是__（35）__。

（35）A．对现有系统进行初步调查　　B．进行系统的可行性研究
　　　C．拟定系统的实施方案　　　　D．制定各子系统的详细设计方案

试题（35）分析

本题考查信息系统规划的相关基础知识。

根据系统规划的主要任务，可以按照以下步骤开展系统规划工作：

① 对现有系统进行初步调查。根据企业战略和发展目标，从类似企业和本企业内部收集各种信息，站在管理层的高度观察企业的现状，分析现有系统的运行状况。

② 分析和确定系统目标。系统目标应包括服务的质量和范围、政策、组织和人员等，它不仅包括信息系统的目标，还要反映整个企业的目标。

③ 分析子系统的组成和基本功能。自顶向下对系统进行划分，并且详细说明各个子系统应该实现的功能。

④ 拟定系统的实施方案。可以对子系统的优先级进行设定，以便确定子系统的开发顺序。

⑤ 进行系统的可行性研究，编写可行性研究报告，召开可行性论证会。

⑥ 制订系统建设方案。对可行性研究报告中提出的各项技术指标进行分析、比较，落实各项假设的前提条件，制订系统建设方案，并根据该方案及其实施计划编写成系统设计任务书。系统设计任务书经上级主管部门批准后，正式作为系统建设的依据。

参考答案

（35）D

试题（36）、（37）

遗产系统（Legacy System）的演化策略分为淘汰策略、继承策略、改造策略和集成策略。具有__（36）__特点的系统适合用继承策略演化。实施该策略时，应__（37）__。

（36）A．技术含量低，具有较低的业务价值
　　　B．技术含量较低，具有较高的商业价值，目前企业的业务尚紧密依赖该系统
　　　C．技术含量较高，基本能够满足企业业务运作和决策支持的需要
　　　D．技术含量较高，业务价值低，可能只完成某个部门（或子公司）的业务

（37）A．保持原有系统不变，只在其基础上增加新的应用功能
　　　B．保持原有系统功能不变，将旧的数据模型向新的数据模型的转化
　　　C．完全兼容遗产系统的功能模型和数据模型
　　　D．部分兼容遗产系统的功能模型和数据模型

试题（36）、（37）分析

本题考查遗产系统演化策略中的继承策略。

遗产系统（Legacy System）是指任何基本上不能进行修改和演化以满足新的变化了

的业务需求的信息系统。遗产系统的演化策略分为淘汰策略、继承策略、改造策略和集成策略 4 种。

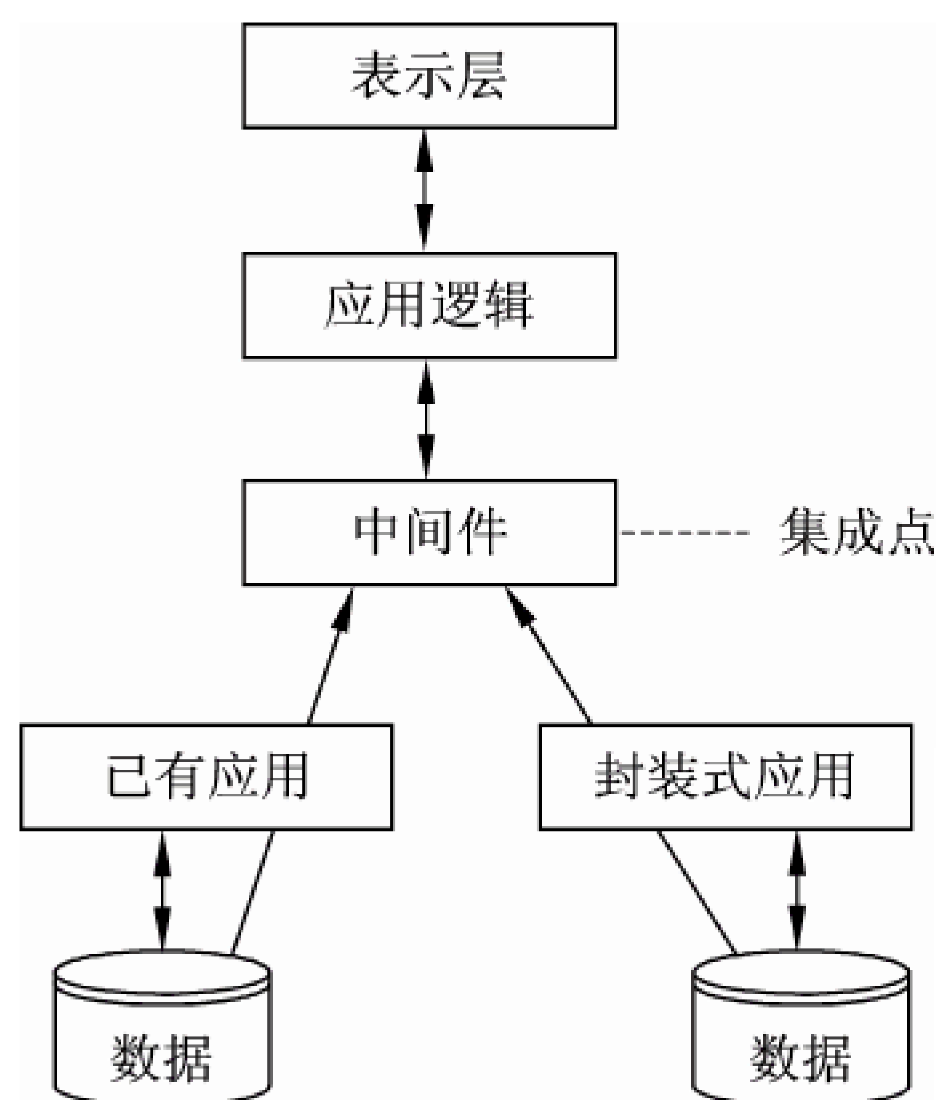
继承策略适用于技术含量较低，已经满足企业运作的功能或性能要求，但具有较高的商业价值，目前企业的业务尚紧密依赖该系统的遗产系统。在开发新系统时，需要完全兼容遗产系统的功能模型和数据模型。为了保证业务的连续性，新老系统必须并行运行一段时间，再逐渐切换到新系统上运行。

参考答案

（36）B　（37）C

试题（38）、（39）

EAI（企业应用集成）可以包括表示集成、数据集成、控制集成和业务流程集成等多个层次和方面，下图所表示的是（38），适合于使用这种集成方式的情况是（39）。



（38）A. 表示集成　B. 数据集成　C. 控制集成　D. 业务流程集成

（39）A. 需要对多种信息源产生的数据进行综合分析和决策

B. 为用户提供一个看上去统一，但是由多个系统组成的应用系统

C. 在现有的基于终端的应用系统上配置基于 PC 的用户界面

D. 当只有可能在显示界面上实现集成时

试题（38）、（39）分析

本题考查企业应用集成的相关知识。

EAI（企业应用集成）技术可以消除信息孤岛，它将多个企业信息系统连接起来，实现无缝集成，使它们就像一个整体一样。EAI 可以包括表示集成、数据集成、控制集成和业务流程集成等多个层次和方面。

为了完成控制集成和业务流程集成，必须首先解决数据和数据库的集成问题。在集成之前，必须首先对数据进行标识并编成目录，另外还要确定元数据模型，保证数据在数据库系统中分布和共享。因此，数据集成是白盒集成，其模型如图所示。

有很多不同的中间件工具可以用于数据集成。例如，批量文件传输，即以特定的或

是预定的方式在原有系统和新开发的应用系统之间进行文件传输；用于访问不同类型数据库系统的ODBC标准接口；向分布式数据库提供连接的数据库访问中间件技术等。

通常在以下情况下使用数据集成：

① 需要对多种信息源产生的数据进行综合分析和决策。

② 要处理一些多个应用需要访问的公用信息库。

③ 当需要从某数据源获得数据来更新另一个数据源时，特别是它们之间的数据格式不相同时。

相对而言，数据集成比表示集成要更加灵活。但是，当业务逻辑经常发生变化时，数据集成就会面临困难。

参考答案

（38）B （39）A

试题（40）

在采用三级模式结构的数据库系统中，如果对数据库中的表Emp创建聚簇索引，那么改变的是数据库的__（40）__。

（40）A. 模式 B. 内模式 C. 外模式 D. 用户模式

试题（40）分析

本题考查数据库系统基本概念。

内模式也称存储模式，是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的表示方式。定义所有的内部记录类型、索引和文件的组织方式，以及数据控制方面的细节。对表Emp创建聚簇索引，意为索引项的顺序是与表中记录的物理顺序一致的索引组织，所以需要改变的是数据库的内模式。

参考答案

（40）B

试题（41）

分布式事务的执行可能会涉及到多个站点上的数据操作，在两阶段提交协议中，当事务 T_i 的所有读写操作执行结束后，事务 T_i 的发起者协调器 C_i 向所有参与 T_i 的执行站点发送<prepare T_i>的消息，当收到所有执行站点返回的<ready T_i>消息后，C_i 再向所有执行站点发送<commit T_i>消息。若参与事务 T_i 执行的某个站点故障恢复后日志中有<ready T_i>记录，而没有<commit T_i>记录，则__（41）__。

（41）A. 事务 T_i 已完成提交，该站点无须做任何操作

B. 事务 T_i 已完成提交，该站点应做REDO操作

C. 事务 T_i 未完成提交，该站点应做UNDO操作

D. 应向协调器询问以决定 T_i 的最终结果

试题（41）分析

本题考查数据挖掘基础知识。

在两阶段提交协议（Two Phase Commitment Protocol，2PC）中，把分布式事务的某

一个代理指定为协调者（Coordinator），所有其他代理称为参与者（Participant）。这里的代理是指完成各个子事务的进程。只有协调者才拥有提交或撤销事务的决定权，而其他参与者各自负责在其本地数据库中执行写操作，并向协调者提出撤销或提交事务的意向。一般一个站点唯一地对应一个子事务，如果某一参与者与协调者在同一站点，虽然它们不需要使用网络来通信，但仍逻辑地认为它与协调者不在同一站点。

2PC 把事务的提交过程分为两个阶段：

第一阶段是表决阶段，目的是形成一个共同的决定。开始时，协调者在它的日志中写入一条开始提交的记录，再给所有参与者发送“准备提交”消息，并进入等待状态。当参与者收到“准备提交”消息后，它检查是否能提交本地事务。如果能提交，参与者在日志中写入一条就绪记录，并给协调者发送“建议提交”消息，然后进入就绪状态；否则，参与者写入撤销记录，并给协调者发送“建议撤销”消息。如果某个站点做出“建议撤销”提议，由于撤销决定具有否决权（即单方面撤销），发出“建议撤销”的站点就可以直接忽略这个事务。协调者收到所有参与者的回答后，它就做出是否提交事务的决定。只要有一个参与者建议撤销，协调者就必须从整体上撤销整个分布式事务，因此它写入一条撤销记录，并给所有参与者发送“全局撤销”消息，然后进入撤销状态；否则，它写入提交记录，给所有的参与者发送“全局提交”消息，然后进入提交状态。

第二阶段是执行阶段，目的是实现这个协调者的决定。根据协调者的指令，参与者或者提交事务，或者撤销事务，并给协调者发送确认消息。此时，协调者在日志中写入一条事务结束记录并终止事务。

本题中，当事务 T_i 完成执行时，事务 T_i 的发起者协调器 C_i 向所有参与 T_i 的执行站点发送<prepare T_i>的消息，当收到所有执行站点返回的<ready T_i>消息后，C_i 再向所有执行站点发送<commit T_i>消息。若参与事务 T_i 执行的某个站点故障恢复后日志中有<ready T_i>记录，而没有<commit T_i>记录，则应向协调器询问以决定 T_i 的最终结果。

参考答案

（41）D

试题（42）、（43）

假设关系 $R(A_1, A_2, A_3)$ 上的一个分解为 $\rho = \{(A_1, A_2), (A_1, A_3)\}$，下表是关系 R 上的一个实例，根据实例推出 R 的函数依赖集 F 为__（42）__，分解 ρ __（43）__。

R

A_1	A_2	A_3
a	a	d
a	b	e
a	c	f

（42）A. $F=\{A_1 \to A_2\}$ B. $F=\{A_1A_3 \to A_2, A_1A_2 \to A_3\}$

C. $F=\{A_1 \to A_3\}$ D. $F=\{A_1 \to A_2, A_1 \to A_3\}$

（43）A. 是无损联接的 B. 是保持函数依赖的

C. 是有损联接的 D. 无法确定是否保持函数依赖

试题（42）、（43）分析

本题考查关系数据库规范化理论基础知识。

通过对 R 上的一个关系实例分析可知，选项 A 是错误的，因为 $A_1 \to A_2$ 和 $A_1 \to A_3$ 是不成立，它们不满足函数依赖的定义。同理选项 C 和选项 D 也是错误的。根据候选关键字的定义，不难得出本题的候选关键字是 A_1A_2 和 A_1A_3，可见试题（42）选项 B：$F=\{A_1A_3 \to A_2, A_1A_2 \to A_3\}$ 成立。

题中分解 $\rho=\{(A_1,A_2),(A_1,A_3)\}$ 是有损联接的。

关系模式 $R(U,F)$的一个分解 $\rho=\{R_1(U_1,F_1),R_2(U_2,F_2)\}$，$\rho$ 具有无损联接的充分必要的条件是：$U_1 \cap U_2 \to U_1 - U_2 \in F^+$ 或 $U_1 \cap U_2 \to U_2 - U_1 \in F^+$。

在试题（43）中，$U_1 \cap U_2 = A_1$，$U_1 - U_2 = A_2$，$U_2 - U_1 = A_3$，而 $A_1 \to A_2 \notin F^+$ 和 $A_1 \to A_3 \notin F^+$，所以，分解 $\rho=\{(A_1,A_2),(A_1,A_3)\}$ 是有损联接的。

参考答案

（42）B （43）C

试题（44）、（45）

给定关系 $R(A,B,C,D)$ 和关系 $S(C,D,E)$，对其进行自然连接运算 $R \bowtie S$ 后的属性列为__（44）__个；与 $\sigma_{R.B>S.E}(R \bowtie S)$ 等价的关系代数表达式为__（45）__。

（44）A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

（45）A. $\sigma_{2>7}(R \times S)$ B. $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{'2'>'7' \wedge 3=5 \wedge 4=6}(R \times S))$

C. $\sigma_{'2'>'7'}(R \times S)$ D. $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{2>7 \wedge 3=5 \wedge 4=6}(R \times S))$

试题（44）、（45）分析

本题考查关系代数运算方面的知识。

自然连接是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果集中将重复属性列去掉。对关系 $R(A,B,C,D)$ 和关系 $S(C,D,E)$ 来说，进行等值连接后有 7 个属性列，去掉 2 个重复属性列 C和D 后应为 5 个，即为 $R.A,R.B,R.C,R.D,S.E$。

$R \times S$ 的属性列为 $R.A,R.B,R.C,R.D,S.C,S.D,S.E$，显然，$R.A$ 为第 1 属性列，$R.B$ 为第 2 属性列，$R.C$ 为第 3 属性列，$R.D$ 为第 4 属性列，$S.C$ 为第 5 属性列，$S.D$ 为第 6 属性列，$S.E$ 为第 7 属性列。分析表达式 $\sigma_{R.B>S.E}(R \bowtie S)$ 如下：

$\sigma_{R.B>S.E}$ 等价于 $\sigma_{2>7}$

$R \bowtie S$ 等价于 $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{3=5 \wedge 4=6}(R \times S))$

显然，$\sigma_{R.B>S.E}(R \bowtie S)$ 等价于 $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{3=5 \wedge 4=6}(R \times S))$。

参考答案

（44）B　（45）D

试题（46）、（47）

某文件管理系统在磁盘上建立了位示图（bitmap），记录磁盘的使用情况。若磁盘上物理块的编号依次为：0，1，2，…；系统中的字长为 32 位，字的编号依次为：0，1，2，…，字中的一位对应文件存储器上的一个物理块，取值 0 和 1 分别表示空闲和占用，如下图所示。

字号 ↓ \ 位号 ←	31	30	…	3	2	1	0	
0	0	1	…	1	0	0	0	1
1	1	1	…	1	0	1	1	0
2	0	1	…	0	1	1	0	1
3	0	1	…	1	0	1	0	1
⋮			…					
n	1	1	…	0	1	0	0	1

假设操作系统将 2053 号物理块分配给某文件，那么该物理块的使用情况在位示图中编号为__（46）__的字中描述；系统应该将__（47）__。

（46）A．32　　B．33　　C．64　　D．65

（47）A．该字的位号 5 的位置“0”　　B．该字的位号 5 的位置“1”

C．该字的位号 6 的位置“0”　　D．该字的位号 6 的位置“1”

试题（46）、（47）分析

本题考查操作系统内存管理方面的基本知识。

文件管理系统是在外存上建立一张位示图（bitmap），来记录文件存储器的使用情况。每一位对应文件存储器上的一个物理块，取值 0 和 1 分别表示空闲和占用。

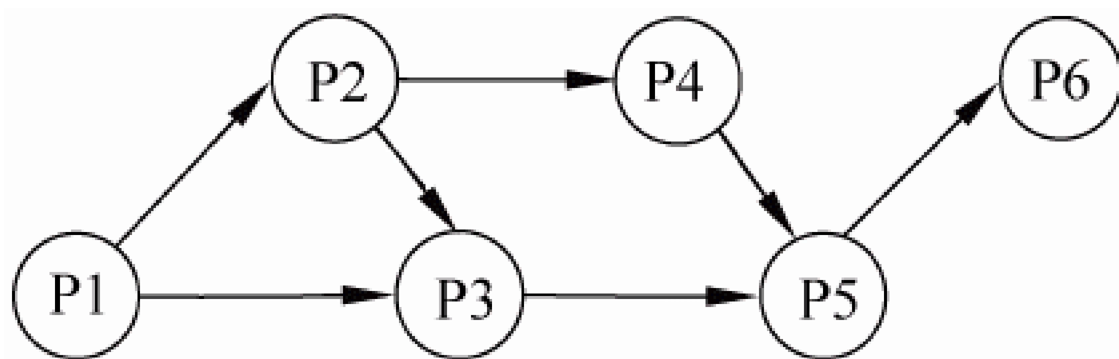
由于系统中字长为 32 位，所以每个字可以表示 32 个物理块的使用情况。又因为文件存储器上的物理块依次编号为：0，1，2，…，因此 2056 号物理块应该在位示图的第 64 个字中描述。又因为第 64 个字中的第 0 位对应编号为 2048 的物理块，第 1 位对应 2049 号物理块，第 2 位对应 2050 号物理块，第 3 位对应 2051 号物理块，第 4 位对应 2052 号物理块，第 5 位对应 2053 号物理块，所以系统应该将该字的第 5 位置“1”。

参考答案

（46）C　（47）B

试题（48）～（50）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下，那么程序中的空①和空②处应分别为＿（48）＿；空③和空④处应分别为＿（49）＿；空⑤和空⑥处应分别为＿（50）＿。

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6, S7: semaphore;   //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    process P1 process P2  process P3 process P4 process P5  process P6
      Begin      Begin       Begin      Begin      Begin       Begin
        P1 执行;  [ ② ];      P(S2);     P(S4);     [ ⑥ ];       P(S7);
        V(S1)     P2 执行;    [ ③ ];     P4 执行;   P5 执行;     P6 执行;
        [ ① ];    V(S3);      P3 执行;   [ ⑤ ];     V(S7);      end;
      end;        V(S4);      [ ④ ];     end;       end;
  Coend;         end;        end;
end.
```

（48）A. V（S1）和 P（S2）　　B. P（S1）和 V（S2）
　　　C. V（S1）和 V（S2）　　D. V（S2）和 P（S1）

（49）A. V（S3）和 V（S5）　　B. P（S3）和 V（S5）
　　　C. V（S3）和 P（S5）　　D. P（S3）和 P（S5）

（50）A. P（S6）和 P（S5）V（S6）　　B. V（S5）和 V（S5）V（S6）
　　　C. V（S6）和 P（S5）P（S6）　　D. P（S6）和 P（S5）P（S6）

试题（48）～（50）分析

根据前趋图，P1 进程运行完需要利用 V 操作分别通知 P2、P3 进程，所以空①应填 V（S2）。P2 进程需要等待 P1 进程的通知，故需要利用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，由于 P3 进程执行前已经用 P（S2），所以空②应填 P（S1）。

根据前趋图，P3 进程需要等待 P1 和 P2 进程的通知，需要执行 2 个 P 操作，而 P3 进程的程序中执行前只有 1 个 P 操作，故空④应为 1 个 P 操作。P3 进程运行结束需要利用 1 个 V 操作通知 P5 进程，故空③应为 1 个 V 操作。采用排除法，对于试题（49）的选项 A、选项 B、选项 C 和选项 D 中，只有选项 B 满足条件。

根据前趋图，P4 进程执行完需要通知 P5 进程，故 P4 进程应该执行 V（S6），即空

⑤应填 V（S6）。P5 进程运行前需要等待 P3 和 P4 进程的通知，需要执行 2 个 P 操作，故空⑥应填写 P（S5）和 P（S6）。

根据上述分析，用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下：

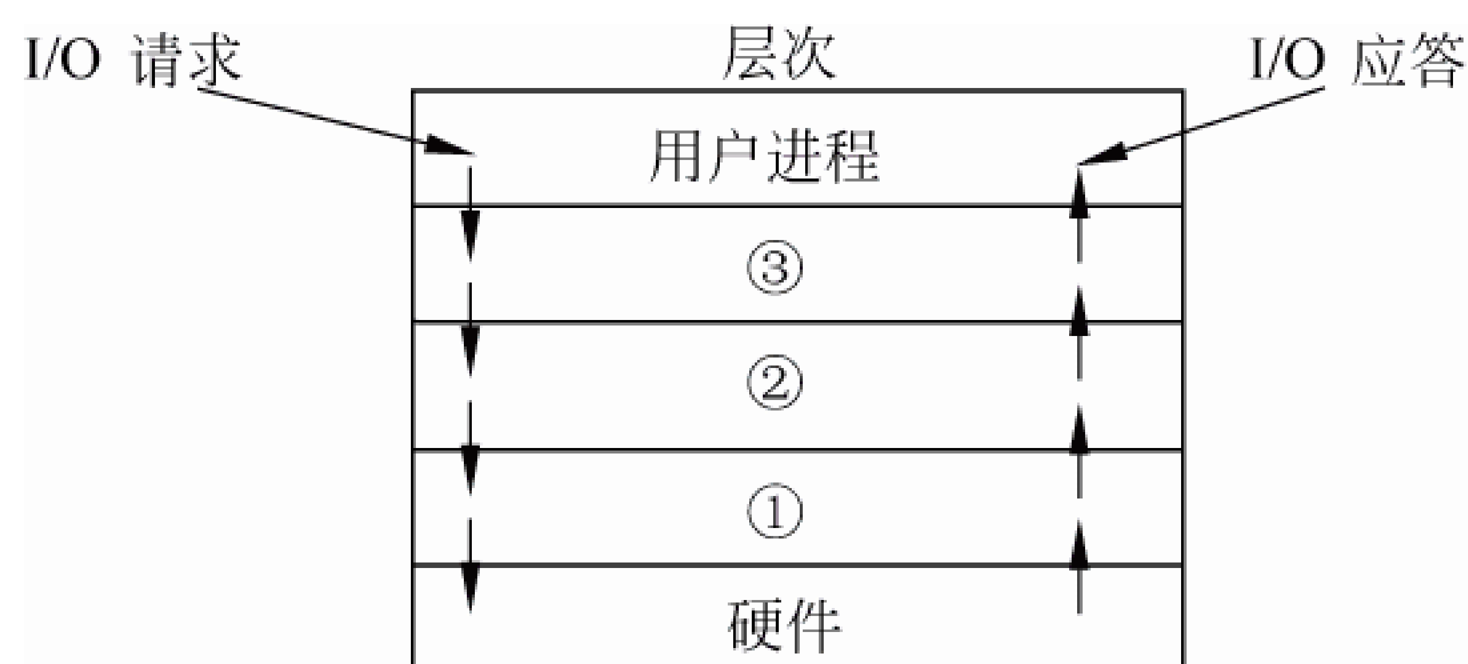
```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6, S7: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    process P1 process P2  process P3 process P4 process P5  process P6
      Begin       Begin       Begin       Begin       Begin       Begin
        P1 执行;    P(S1);      P(S2);      P(S4);      P(S5);      P(S7);
        V(S1)       P2 执行;    P(S3);      P4 执行;    P(S6);      P6 执行;
        V(S2)       V(S3);      P3 执行;    V(S6);      P5 执行;    end;
      end;          V(S4);      V(S5);      end;        V(S7);
  Coend;          end;        end;                    end;
end.
```

参考答案

（48）D　（49）B　（50）C

试题（51）

I/O 设备管理一般分为 4 个层次，如下图所示。图中①②③分别对应__（51）__。



（51）A．设备驱动程序、虚设备管理、与设备无关的系统软件

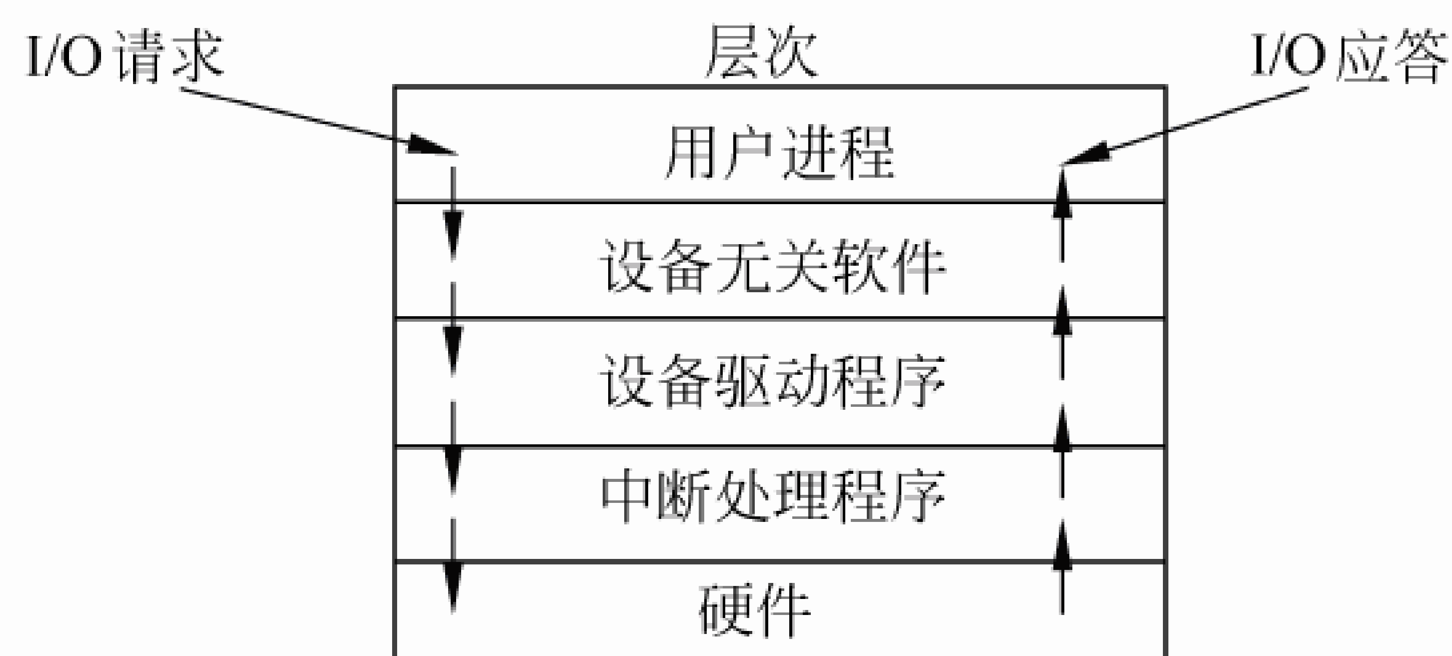
B．设备驱动程序、与设备无关的系统软件、虚设备管理

C．中断处理程序、与设备无关的系统软件、设备驱动程序

D．中断处理程序、设备驱动程序、与设备无关的系统软件

试题（51）分析

I/O 设备管理软件一般分为 4 层：中断处理程序、设备驱动程序、与设备无关的系统软件和用户级软件。至于一些具体分层时细节上的处理，是依赖于系统的，没有严格的划分，只要有利于设备独立这一目标，可以为了提高效率而设计不同的层次结构。I/O 软件的所有层次及每一层的主要功能如下图所示。



图中的箭头给出了 I/O 部分的控制流。

这里举一个读硬盘文件的例子。当用户程序试图读一个硬盘文件时，需要通过操作系统实现该操作。与设备无关软件检查高速缓存中有无要读的数据块。若没有，则调用设备驱动程序，向 I/O 硬件发出一个请求。然后，用户进程阻塞并等待磁盘操作的完成。当磁盘操作完成时，硬件产生一个中断，转入中断处理程序。中断处理程序检查中断的原因，认识到这时磁盘读取操作已经完成，于是唤醒用户进程取回从磁盘读取的信息，从而结束此次 I/O 请求。用户进程在得到了所需的硬盘文件内容之后，继续运行。

参考答案

（51）D

试题（52）

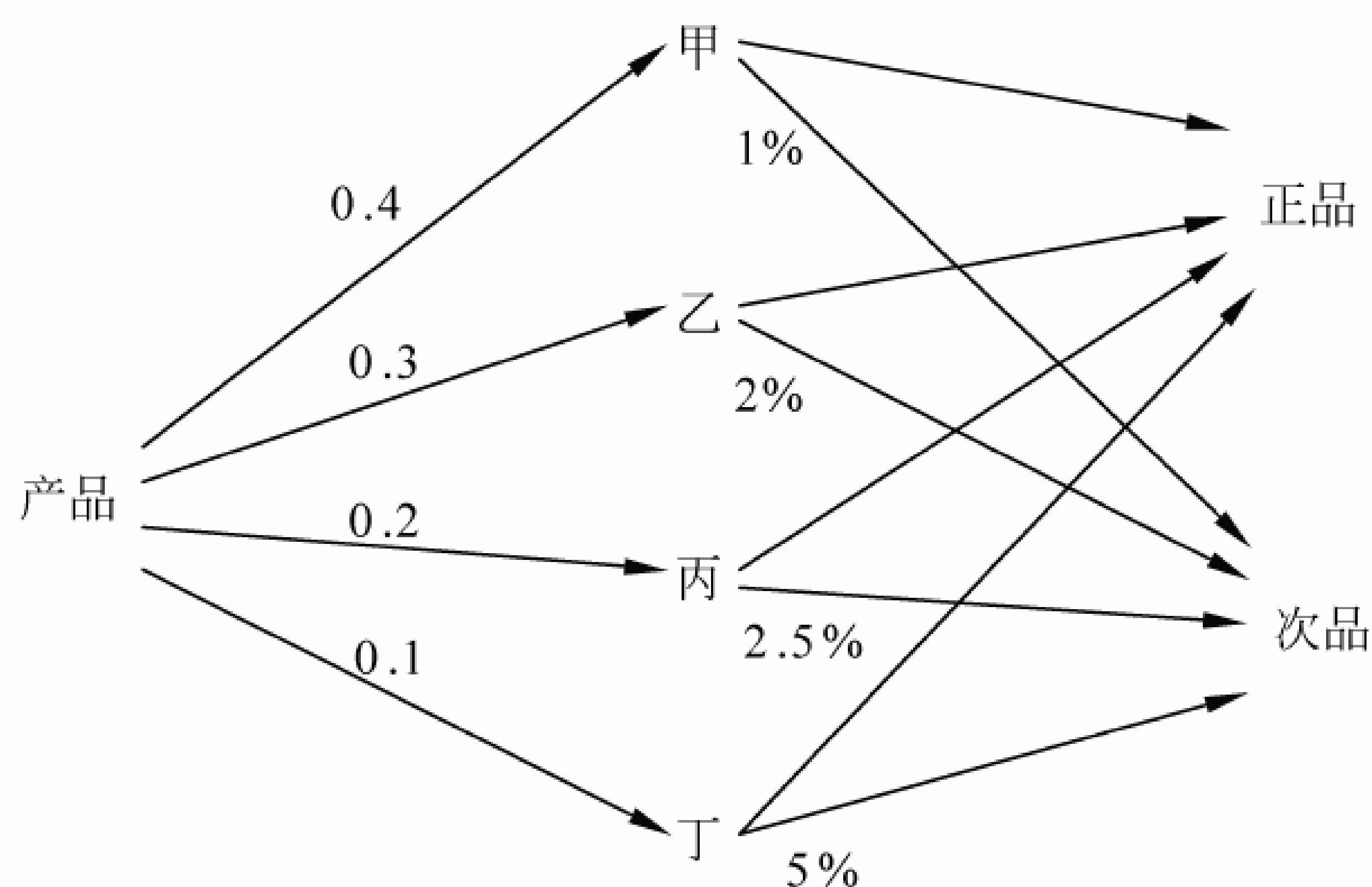
某市场上某种零件由甲、乙、丙、丁四厂供货，供货数量之比为 4:3:2:1。各厂产品的合格率分别为 99%、98%、97.5%和 95%。某抽检员发现了一件次品，它属于<u>（52）</u>厂的概率最大。

（52）A．甲　　B．乙　　C．丙　　D．丁

试题（52）分析

本题考查应用数学基础知识（概率）。

先根据题意画出概率图如下：



$$\text{总次品率} = 0.4\times1\% + 0.3\times2\% + 0.2\times2.5\% + 0.1\times5\%$$
$$= 0.004 + 0.006 + 0.005 + 0.005 = 0.02$$

该次品属于甲厂的概率=0.004/0.02=20%

该次品属于乙厂的概率=0.006/0.02=30%

该次品属于丙厂的概率=0.005/0.02=25%

该次品属于丁厂的概率=0.005/0.02=25%

参考答案

（52）B

试题（53）

设三个煤场 A1、A2、A3 分别能供应煤 7、12、11 万吨，三个工厂 B1、B2、B3 分别需要煤 10、10、10 万吨，从各煤场到各工厂运煤的单价（百元/吨）见下表方框内的数字。只要选择最优的运输方案，总的运输成本就能降到__（53）__百万元。

	工厂 B1	**工厂 B2**	**工厂 B3**	**供应量（万吨）**
煤场 A1	[1]	[2]	[6]	7
煤场 A2	[0]	[4]	[2]	12
煤场 A3	[3]	[1]	[5]	11
需求量（万吨）	10	10	10	40

（53）A．30　　B．40　　C．50　　D．61

试题（53）分析

本题考查应用数学基础知识（运筹—运输问题）。

先做出初始方案（第 1、2 列按最便宜运输，第 3 列再配齐，总运费 61 百万元）。

	工厂 B1	**工厂 B2**	**工厂 B3**	**供应量（万吨）**
煤场 A1	[1]	[2]	[6] 7	7
煤场 A2	[0] 10	[4]	[2] 2	12
煤场 A3	[3]	[1] 10	[5] 1	11
需求量（万吨）	10	10	10	40

再改进此方案（按第 1 行最便宜运输，调整其他项，总运费 40 百万元）。

	工厂 B1	**工厂 B2**	**工厂 B3**	**供应量（万吨）**
煤场 A1	[1] 7	[2]	[6]	7
煤场 A2	[0] 3	[4]	[2] 9	12
煤场 A3	[3]	[1] 10	[5] 1	11
需求量（万吨）	10	10	10	

各空格处若再增加运量，都不能再减少运费，因此最低总运费为 40 百万元。

初始方案可以不同，最优方案也可以不同，但最低运费一定相同。关键是对改进的方案经过各种试验已不能再调整来降低总运费了。

参考答案

（53）B

试题（54）

用一辆载重量为 10 吨的卡车装运某仓库中的货物（不用考虑装车时货物的大小），这些货物单件的重量和运输利润如下表。适当选择装运一些货物各若干件，就能获得最大总利润＿（54）＿元。

货物（类）	A	B	C	D	E	F
每件重量（吨）	1	2	3	4	5	6
每件运输利润（元）	53	104	156	216	265	318

（54）A．530　　B．534　　C．536　　D．538

试题（54）分析

本题考查应用数学（运筹—最优化分配）。

先计算各类货物的单位运输利润如下：

货物（类）	A	B	C	D	E	F
每件重量（吨）	1	2	3	4	5	6
每件运输利润	53	104	156	216	265	318
每件每吨利润（元）	53	52	52	54	53	53

货物 A 重量为 1 吨，利润 53 元，用它可以代替所有利润/重量之比不超过 53 元的货物 B、C、E、F。首先选择装运利润/重量之比最大的货物 D，可以装 2 件，10 吨卡车占了 8 吨，再选择货物 A，可装 2 件。总共可获得利润 2×216+2×53=538 元。

参考答案

（54）D

试题（55）、（56）

某工程包括 A、B、C、D、E、F 六个作业，分别需要 5、7、3、4、15、12 天。A 必须在 C、D 开始之前完成，B、D 必须在 E 开始之前完成，C 必须在 F 开始之前完成，F 不能在 B、D 完成之前开始。该工程的工期至少需要＿（55）＿天。若作业 E 缩短 4 天，则整个工期可以缩短＿（56）＿天。

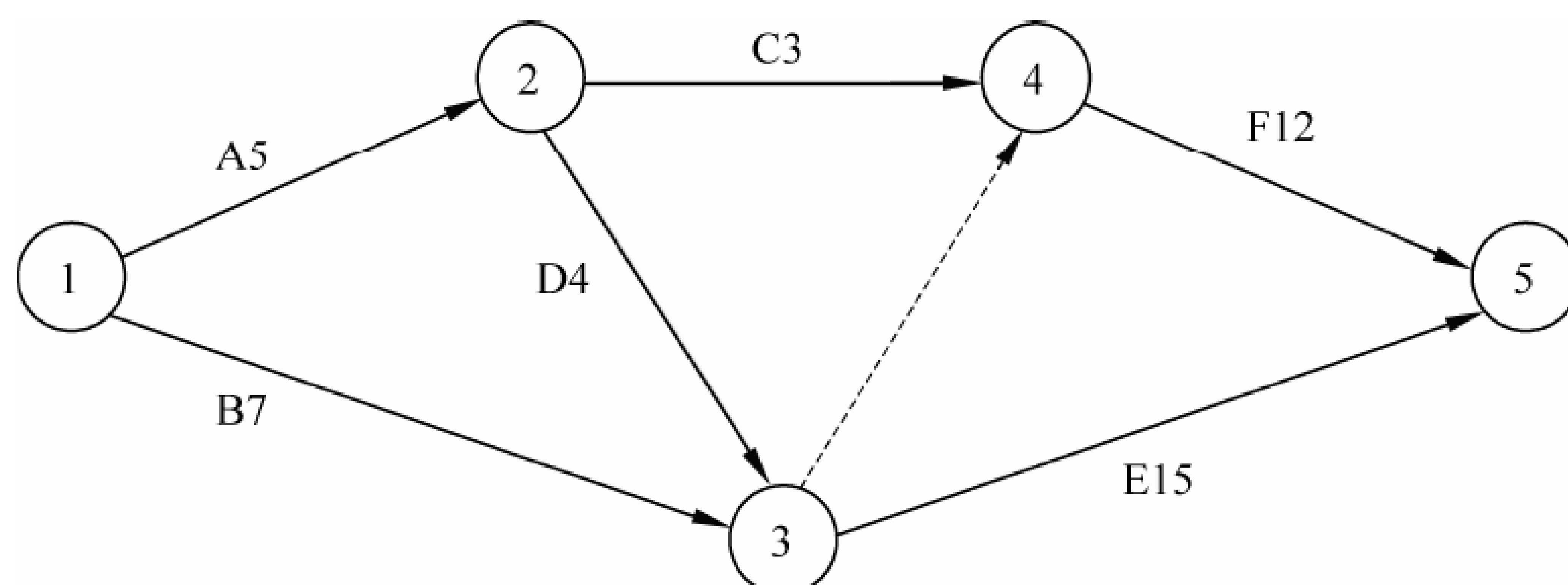
（55）A．21　　B．22　　C．24　　D．46

（56）A．1　　B．2　　C．3　　D．4

试题（55）、（56）分析

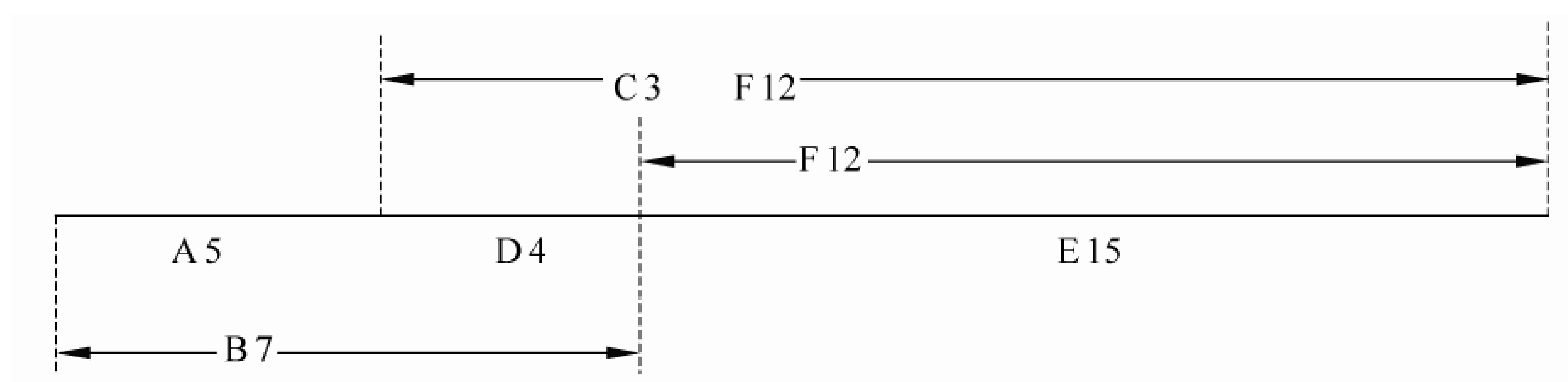
本题考查应用数学基础知识（运筹—网络计划图）。

根据题意画出网络计划图如下：



关键路径（最长工期路径）为 ADE，工期为 5+4+15=24 天。

时间安排如下图：



作业 B 可以在前 9 天内安排 7 天进行；作业 C 和 F 可以在第 5 到 24 天内依次安排，但作业 F 必须安排在第 9 天以后。如果作业 E 缩短 4 天，变成 E11，则关键路径变成 ADF，工期变成 21 天，缩短 3 天。

参考答案

（55）C　（56）C

试题（57）

某地区仅有甲、乙两个企业为销售同一种电子产品竞争市场份额。甲企业有三种策略 A、B、C，乙企业也有三种策略 Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ。两企业分别独立地选择各种策略时，预计甲企业将增加的市场份额（百分点）见下表（负值表示乙企业将增加的市场份额）。若两企业都采纳稳妥的保守思想（从最坏处着想，争取最好的结果），则＿（57）＿。

甲企业增加市场份额		乙企业策略		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
甲企业策略	A	10	–1	3
	B	12	10	–5
	C	0	8	5

（57）A．甲选择策略 B，乙选择策略Ⅲ　　B．甲选择策略 A，乙选择策略Ⅱ

　　C．甲选择策略 B，乙选择策略Ⅱ　　D．甲选择策略 C，乙选择策略Ⅲ

试题（57）分析

本题考查应用数学基础知识（运筹—对策）。

甲企业若选择策略 A，则最差情况会失去市场 1 个百分点；

甲企业若选择策略 B，则最差情况会失去市场 5 个百分点；

甲企业若选择策略 C，则最差情况市场份额没有变化，

因此甲企业决定选择策略 C。

乙企业若选择策略Ⅰ，则最差情况会失去市场 12 个百分点；

乙企业若选择策略Ⅱ，则最差情况会失去市场 10 个百分点；

乙企业若选择策略Ⅲ，则最差情况会失去市场 5 个百分点，

因此乙企业决定选择策略Ⅲ。

参考答案

（57）D

试题（58）

某工厂每年需要铁矿石原料 100 万吨，且假设全年对这种原料的消耗是均匀的。为了减少库存费用，准备平均分多批进货。库存费按平均年库存量（每次进货量的一半）以每万吨 500 元计算。由于每次进货需要额外支出订货费 1000 元，所以进货次数也不能太多。为节省库存费和订货费总支出，最经济的办法是<u>（58）</u>。

（58）A. 每年进货 2 次，每次进货 50 万吨

B. 每年进货 4 次，每次进货 25 万吨

C. 每年进货 5 次，每次进货 20 万吨

D. 每年进货 10 次，每次进货 10 万吨

试题（58）分析

本题考查应用数学基础知识（运筹–库存）。

设每次进货 x 万吨，则平均库存量为 x/2 万吨，年库存费=500x/2=250x 元，

年订货次数=100/x，年订货费=1000×100/x=100000/x 元。

总支出 y=250x+100000/x 元。

通过求导数分析极值知，当 x=20 时，Y 取得最小值。

参考答案

（58）C

试题（59）

某学校希望通过问卷调查了解学生考试作弊的真实情况。若直接在问卷调查中问：“你作弊了吗？”，极少有人真实作答。为此，专家设计的问卷调查表中包括两个问题：①你是男生吗？②你作弊了吗？而每个学生需要利用给自己配发的电子随机选题器选择一题并回答“是”或“否”。学校按照学生实际的男女比例，随机选择了 60 名男生和 40 名女生参与匿名答题，而电子随机选题器选择题 1 和题 2 的概率相同。学生们认为，此

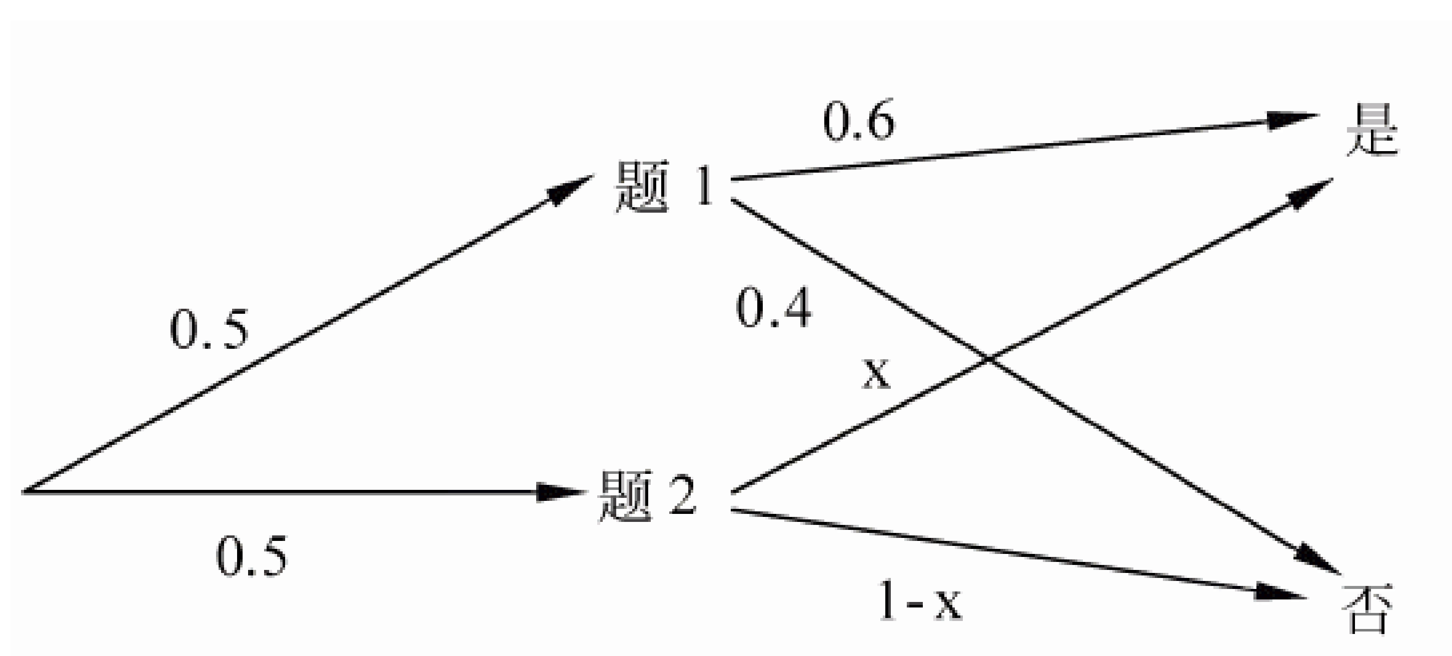
次调查不但匿名，还不透露自己选择了哪题，因此都如实作答。最后，学校回收到 35 份回答“是”，65 份回答“否”，因此计算出考试作弊的比例大致为__（59）__。

（59）A．10%　　B．15%　　C．20%　　D．25%

试题（59）分析

本题考查应用数学基础知识（概率统计）。

根据题意画出概率图如下（设作弊的比例为 X）：



则回答“是”的比例等于 0.5*0.6+0.5x=0.35，因此 x=0.35*2-0.6=0.1。

参考答案

（59）A

试题（60）、（61）

使用 Cache 改善系统性能的依据是程序的局部性原理。程序中大部分指令是__（60）__的。设某计算机主存的读/写时间为 100ns，有一个指令和数据合一的 Cache，已知该 Cache 的读/写时间为 10ns，取指令的命中率为 98%，取数的命中率为 95%。在执行某类程序时，约有 1/5 指令需要额外存/取一个操作数。假设指令流水线在任何时候都不阻塞，则设置 Cache 后，每条指令的平均读取时间约为__（61）__ns。

（60）A．顺序存储、顺序执行　　B．随机存储、顺序执行
　　C．顺序存储、随机执行　　D．随机存储、随机执行

（61）A．12.3　　B．14.7　　C．23.4　　D．26.3

试题（60）、（61）分析

在设计和开发系统程序和应用程序时，程序员通常采用模块化的程序设计方法。某一模块的程序，往往集中在存储器逻辑地址空间中很小的一块范围内，且程序地址分布是连续的。也就是说，CPU 在一段较短的时间内，是对连续地址的一段很小的主存空间频繁地进行访问，而对此范围以外地址的访问甚少，这种现象称为程序访问的局部性。

基于程序访问的局部性原理，增加 Cache 使得要访问的数据绝大多数都可以在 Cache 中找到，这样才能在性能上使主存的平均读出时间尽可能接近 Cache 的读出时间。Cache 的工作效率通常用“命中率”来表示。

命中率指的是 CPU 要访问的信息在 Cache 中的概率，Cache 的命中率越高，CPU 访问主存的速度就越接近访问 Cache 的速度。通常 Cache 的容量越大，存储的块也越多，

CPU 的命中率就越高。但是，当 Cache 的容量达到一定值时，命中率并不会随着容量的增大而增加，而且 Cache 容量的增大将导致成本的增加，所以，Cache 的容量一般是命中率与成本价格的折衷。

在一个程序执行期间，设 N_c 表示 Cache 完成存取的总次数，N_m 表示主存完成存取的总次数，h 定义为命中率，则有

$$h = \frac{N_c}{N_c + N_m}$$

若 t_c 表示命中时的 Cache 访问时间，t_m 表示未命中时的主存访问时间，1-h 表示未命中率，则 Cache-主存系统的平均访问时间 t_a 为：

$$t_a = ht_c + (1-h)t_m$$

参考答案

（60）A （61）B

试题（62）、（63）

MPEG-1 视频中的帧间编码主要采用了__（62）__，帧内编码主要采用了__（63）__。

（62）A．算术编码 B．基于帧间预测的霍夫曼编码
C．行程编码 D．基于运动补偿的帧间预测编码

（63）A．变换编码 B．帧内预测行程编码
C．运动补偿编码 D．词典编码

试题（62）、（63）分析

MPEG-1 标准用于数字存储体上活动图像及其伴音的编码，其数码率为 1.5Mb/s。为了提高压缩比，帧内/帧间图像数据压缩技术必须同时使用。

帧内压缩算法与 JPEG 压缩算法大致相同，采用基于 DCT 的变换编码技术，用以减少空域冗余信息。帧间压缩算法，采用预测法和插补法。预测误差可在通过 DCT 变换编码处理，进一步压缩。帧间编码技术可减少时间轴方向的冗余信息。

参考答案

（62）D （63）A

试题（64）

在浏览器的地址栏中输入 xxxyftp.abc.com.cn，该 URL 中__（64）__是要访问的主机名。

（64）A．xxxyftp B．abc C．com D．cn

试题（64）分析

本题考查 URL 知识。

一个 URL 由协议名://主机名.域名/目录名/文件名几部分构成。题目中所给的 URL 不包含协议名称，按照以上描述，要访问的主机名为 xxxyftp，该字段后面的 abc.com.cn

属于域名。

参考答案

（64）A

试题（65）

SNMP 采用 UDP 提供的数据报服务，这是由于__（65）__。

（65）A. UDP 比 TCP 更加可靠
B. UDP 数据报文可以比 TCP 数据报文大
C. UDP 是面向连接的传输方式
D. 采用 UDP 实现网络管理不会太多增加网络负载

试题（65）分析

由于 SNMP 为应用层协议，所以它依赖于 UDP 数据报服务。同时 SNMP 实体向管理应用程序提供服务，它的作用是把管理应用程序的服务调用变成对应的 SNMP 协议数据单元，并利用 UDP 数据报发送出去。其所以选择 UDP 协议而不是 TCP 协议，这是因为 UDP 效率较高，这样实现网络管理不会太多地增加网络负载。但由于 UDP 不是很可靠，所以 SNMP 报文容易丢失。为此，对 SNMP 实现的建议是，对每个管理信息要装配成单独的数据报独立发送，而且报文应短些，不要超过 484 字节。

参考答案

（65）D

试题（66）

客户端采用 ping 命令检测网络连接故障时，可以 ping 通 127.0.0.1 及本机的 IP 地址，但无法 ping 通同一网段内其他工作正常的计算机的 IP 地址。该客户端的故障可能是__（66）__。

（66）A. TCP/IP 协议不能正常工作　　B. 本机网卡不能正常工作
C. 本机网络线路故障　　D. 本机 DNS 服务器地址设置错误

试题（66）分析

客户端可以 ping 通 127.0.0.1 及本机的 IP 地址，说明 TCP/IP 协议工作正常，并且本机的网卡也工作正常，但无法 ping 通同一网段内其他工作正常的计算机的 IP 地址，故可以考虑是网络线路故障。由于该检测 ping 的都是 IP 地址，所以与 DNS 服务器无关。

参考答案

（66）C

试题（67）

使用 ADSL 拨号上网，需要在用户端安装__（67）__协议。

（67）A. PPP　　B. SLIP　　C. PPTP　　D. PPPoE

试题（67）分析

ATU-R（ADSL Transceiver Unit-Remote terminal）是 ADSL客户端远程收发单元，通

常叫做 ADSL 调制解调器。ATU-R 通过网卡接口连接计算机，在电话线盒一端，引出一条独立电话线连接到分线盒上。分线盒将输入的信号分为低频信号（用于语音通信）和高频信号（用于数据通信）。

通常 PPP 是通过电话线路或 ISDN 线路接驳到 ISP 时使用的。PPPoE（PPP over Ethernet）是在以太网中转播 PPP 帧的技术。PPPoE 协议具有用户认证及通知 IP 地址的功能。在 ADSL 中，PPPoE 用来接驳 ADSL Modem 与个人电脑/家用路由器。

参考答案

（67）D

试题（68）

在网络中分配 IP 地址可以采用静态地址或动态地址方案。下面关于两种地址分配方案的论述中，错误的是＿（68）＿。

（68）A. 采用动态地址分配方案可避免地址资源的浪费
B. 路由器、交换机等连网设备适合采用静态 IP 地址
C. 各种服务器设备适合采用动态 IP 地址分配方案
D. 学生客户机最好采用动态 IP 地址

试题（68）分析

通常，采用动态地址分配方案时，把用户计算机和网络中的服务器等设备划要分成不同的设备组，给予不同类型的 IP 地址。交换机、路由器、服务器等设备要赋予固定的 IP 地址，以便于用户访问；网络用户则要根据他们使用计算机的特点分配给不同租约期的动态地址，例如移动用户要分配给租约期相对较短的 IP 地址，而办公室用户则要分配给租约期较长的 IP 地址。

参考答案

（68）C

试题（69）、（70）

网络设计过程包括逻辑网络设计和物理网络设计两个阶段，各个阶段都要产生相应的文档，下面的选项中，属于逻辑网络设计文档的是＿（69）＿，属于物理网络设计文档的是＿（70）＿。

（69）A. 网络 IP 地址分配方案　　B. 设备列表清单
C. 集中访谈的信息资料　　D. 网络内部的通信流量分布

（70）A. 网络 IP 地址分配方案　　B. 设备列表清单
C. 集中访谈的信息资料　　D. 网络内部的通信流量分布

试题（69）、（70）分析

网络 IP 地址分配方案属于逻辑设计文档，设备清单列表属于物理设计文档，集中访谈的信息资料属于需求分析文档，而网络内部通信流量分布属于网络系统分析文档。这 4 种文档分别在逻辑设计阶段、物理设计阶段和网络需求分析阶段产生。

参考答案

（69）A　（70）B

试题（71）～（75）

A variety of tools is available to help the analyst to discover the users' true needs. These tools are grouped into three broad techniques that are based on the degree of change anticipated in the to-be system. Business process __(71)__ is used when the basic business requirements outlined in the system request focus on employing computer technology in some aspect of the business process. Two popular activities used in the technique are __(72)__. Business process __(73)__ means that the basic business requirements target moderate changes to the organization's operations. __(74)__ are three popular activities in the technique. Business process __(75)__ means changing the current way of doing business and making major changes to take advantage of new ideas and new technology.

（71）A．automation　B．modeling　C．improvement　D．reengineering

（72）A．duration analysis and outcome analysis
B．problem analysis and root cause analysis
C．technology analysis and activity elimination
D．activity-based costing and informal benchmarking

（73）A．automation　B．modeling　C．improvement　D．reengineering

（74）A．Duration analysis, activity-based costing and informal benchmarking
B．Outcome analysis, technology analysis and activity elimination
C．Problem analysis, root cause analysis and critical path analysis
D．Cost-benefit analysis, schedule analysis and risk analysis

（75）A．automation　B．modeling　C．improvement　D．reengineering

参考译文

多种工具用来帮助分析人员发现用户的真实需求，这些工具按照目标系统设想的变化程度可以分为三类广义技术。当系统需求中描述的基本业务需求关注于将计算机技术运用于业务流程的某些方面时，使用业务流程自动化，该技术中使用的两种流行活动是问题分析和因果分析。业务流程改进意味着基本业务需求目标会让组织的运作有适度改变，持续期分析、作业成本方法和非正式基准是该技术中流行的三项活动。业务流程再造意味着要改变当前执行业务的方式和为了采用新理念和新技术的优势而进行重大改变。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）C　（74）A　（75）D

第 23 章　2016 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于软件系统可行性分析的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件开发企业受对外贸易公司委托开发一套跨境电子商务系统，项目组从多个方面对该电子商务系统进行了可行性分析，在项目组给出的可行性分析报告中，对项目的成本、收益情况进行了说明：建设投资总额为 300 万，建设期为 1 年，运营期为 4 年，该方案现金流量表如表 1-1 所示。

表 1-1　系统解决方案现金流量表　　（单位：万元）

阶　　段	0	1	2	3	4	合计
折现系数	1	0.91	0.83	0.75	0.68	
-开发成本	300					300
-运营成本		40	50	60	70	220
总成本	300	340	390	450	520	
折现值	300	336.4	377.9	422.9	470.5	
-运营收益		160	180	200	220	760
总收益		160	340	540	760	
折现值		145.6	295	445	594.6	

【问题 1】（12 分）

软件系统可行性分析包括哪几个方面？用 200 以内文字说明其含义。

【问题 2】（7 分）

成本和收益是经济可行性评价的核心要素，成本一般分为开发成本和运营成本，收益包括有形收益和无形收益，请对照下列 7 项内容，将其序号分别填入成本和收益对应的类别。

a）系统分析师工资；

b）采购数据库服务器；

c）系统管理员工资；

d）客户满意度增加；

e）销售额同比提高；

f）软件许可证费用；

g）应用服务器数量减少。

类　别	选　项
开发成本	（1）
运营成本	（2）
有形收益	（3）
无形收益	（4）

【问题 3】（6 分）

根据表 1-1 所示现金流量表，分别给出该解决方案的静态投资回收期、动态投资回收期和投资收益率的算术表达式或数值（结果保留 2 位小数）。

试题一分析

本题考查考生对于软件系统可行性分析方法的掌握情况。

可行性是指企业当前的条件下，是否有必要建设新系统，以及建设新系统的工作是否具备必要的条件。在信息系统建设项目中，可行性评价通常从经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户使用可行性四个方面进行分析，经济可行性通常被认为是项目的底线。经济可行性也称为投资收益分析或成本效益分析，主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益。技术可行性也称为技术风险分析，研究的对象是信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束。法律可行性也称为社会可行性，具有比较广泛的内容，它需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性。用户使用可行性也称为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等，可以分为管理可行性和运行可行性。

掌握系统可行性分析方法是系统分析师的重要技能，特别是成本效益分析方法，能够根据现金流量表计算静态投资回收期、动态投资回收期和投资收益率等可行性指标。

【问题 1】

软件系统可行性分析的内容和基本概念是进行软件系统可行性分析的前提。软件系统的可行性分析包括经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户使用可行性，分别从项目建设的经济效益、技术方案、制度因素和用户使用等四个方面对系统建设的必要性和可能性进行评估。

【问题 2】

成本和收益的识别是经济可行性中成本效益分析的基础，成本主要描述系统的投入，收益主要描述系统建成后的产出。软件生存期中的成本按照系统投入的阶段可分为开发阶段的成本和建成后的运营成本两类，软件生存期中的收益按照量化方式不同可分为有形收益和无形收益。系统分析师工资和采购数据库服务器属于系统开发阶段的投入，

所以属于开发成本；系统管理员工资和软件许可证费用属于系统建成后运营阶段的投入，所以属于运营成本；销售额同比提高和应用服务器数量减少都意味着系统收益的增加，可以直接量化，所以属于有形收益；而客户满意度增加同样能够增加系统收益，但是无法直接量化，所以属于无形收益。

【问题 3】

投资回收期就是投资收回的期限，也是用系统方案所产生的净现金收入回收初始全部投资所需要的时间。对于投资者来讲，投资回收期越短越好，从而减少投资的风险。计算投资回收期时，根据是否考虑资金的货币时间价值，可分为静态投资回收期和动态投资回收期。投资收益率又成为投资利润率，是指投资收益占投资成本的比率，用来反映投资的收益能力。各指标计算方法：

（1）静态投资回收期=累计净现金流量开始出现正值的年份数–1+|上年累计净现金流量|/当年净现金流量；

（2）动态投资回收期=累计折现值开始出现正值的年份数–1+|上年累计折现值|/当年折现值；

（3）投资收益率=投资收益/投资成本×100%。

参考答案

【问题 1】

（1）经济可行性：主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济效益。

（2）技术可行性：研究的对象是信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束。

（3）法律可行性：需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性。

（4）用户使用可行性：从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等。

【问题 2】

（1）（a）（b）

（2）（c）（f）

（3）（e）（g）

（4）（d）

【问题 3】

（1）静态投资回收期：(3−1)+|−50|/140 或 2.36 年。

（2）动态投资回收期：(3−1)+|−82.9|/105 或 2.79 年。

（3）投资收益率：594.6/470.5×100%或 126.38%。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于系统设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司为电子商务企业开发一套网上交易订单管理系统，以提升服务的质量和效率。在项目之初，项目组决定采用面向对象的开发方法进行系统开发，并对系统的核心业务功能进行了分析，具体描述如下：

注册用户通过商品信息页面在线浏览商品，将需要购买的商品添加进购物车内，点击“结算”按钮后开始录入订单信息。

用户在订单信息录入页面上选择支付方式，填写并确认收货人、收货地址和联系方式等信息。点击“提交订单”按钮后产生订单，并开始进行订单结算。

订单需要在 30 分钟内进行支付，否则会自动取消，用户也可以手工取消订单。

用户支付完成，经确认后，系统开始备货，扣除该商品可接单数量，并移除用户购物车中的所有商品资料。

生成订单表单，出货完毕，订单生效。为用户快递商品，等待用户接收。

用户签收商品，交易完成。

【问题 1】（12 分）

识别设计类是面向对象设计过程中的重要工作，设计类表达了类的职责，即该类所担任的任务。请用 300 字以内的文字说明设计类通常分为哪三种类型，每种类型的主要职责，并针对题干描述案例涉及的具体类为每种类型的设计类举出两个实例。

【问题 2】（3 分）

在面向对象的设计过程中，活动图（activity diagram）阐明了业务用例实现的工作流程。请用 300 字以内的文字给出活动图与流程图（flow chart）的三个主要区别。

【问题 3】（10 分）

在面向对象的设计过程中，状态图（statechart diagram）描述了一个实体基于事件反应的动态行为。请根据题干描述，填写图 2-1 中的（a）～（e）空白，完成订单处理的状态图。

试题二分析

本题主要考查考生对于软件系统设计的理解、掌握和应用。在解答该问题时，应认真阅读题干中给出的需求描述，然后进行类、活动图和状态图建模。

【问题 1】

识别设计类是面向对象设计过程中的重要工作，设计类表达了类的职责，即该类所担任的任务。在系统设计过程中，类可以分为三种类型：实体类、边界类（或接口类）和控制类。

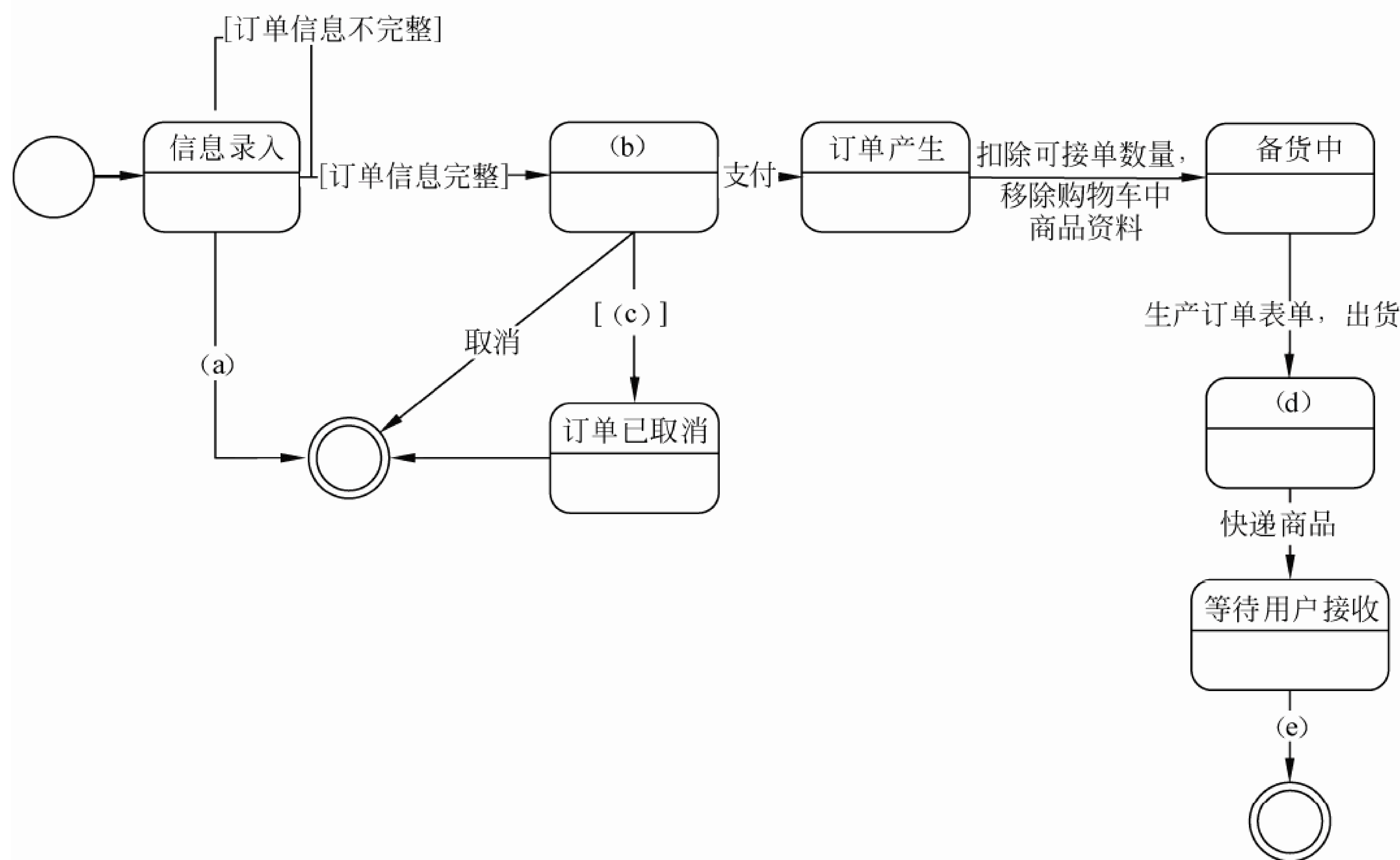


图 2-1 订单处理状态图

实体类映射需求中的每个实体，实体类保存需要存储在永久存储体中的信息。题干描述中商品、订单、注册用户、送货信息、购物车等都是实体类。

边界类用于封装在用例内、外流动的信息或数据流。题干描述中商品信息页面、订单信息录入页面和订单表单都属于边界类。

控制类是用于控制用例工作的类，一般是由动宾结构的短语（“动词+名词”或“名词+动词”）转化来的名词。题干描述中订单结算、订单支付、备货、出货等都属于控制类。

【问题 2】

本问题主要考查考生对活动图和流程图基础概念的理解。

活动图和流程图的主要区别是：

（1）活动图是面向对象的，而流程图是面向过程的。

（2）活动图描述的是对象活动的顺序关系所遵循的规则，它着重表现的是系统的行为，而非系统的处理过程。流程图着重描述处理过程，它的主要控制结构是顺序、分支和循环，各个处理过程之间有严格的顺序和时间关系。

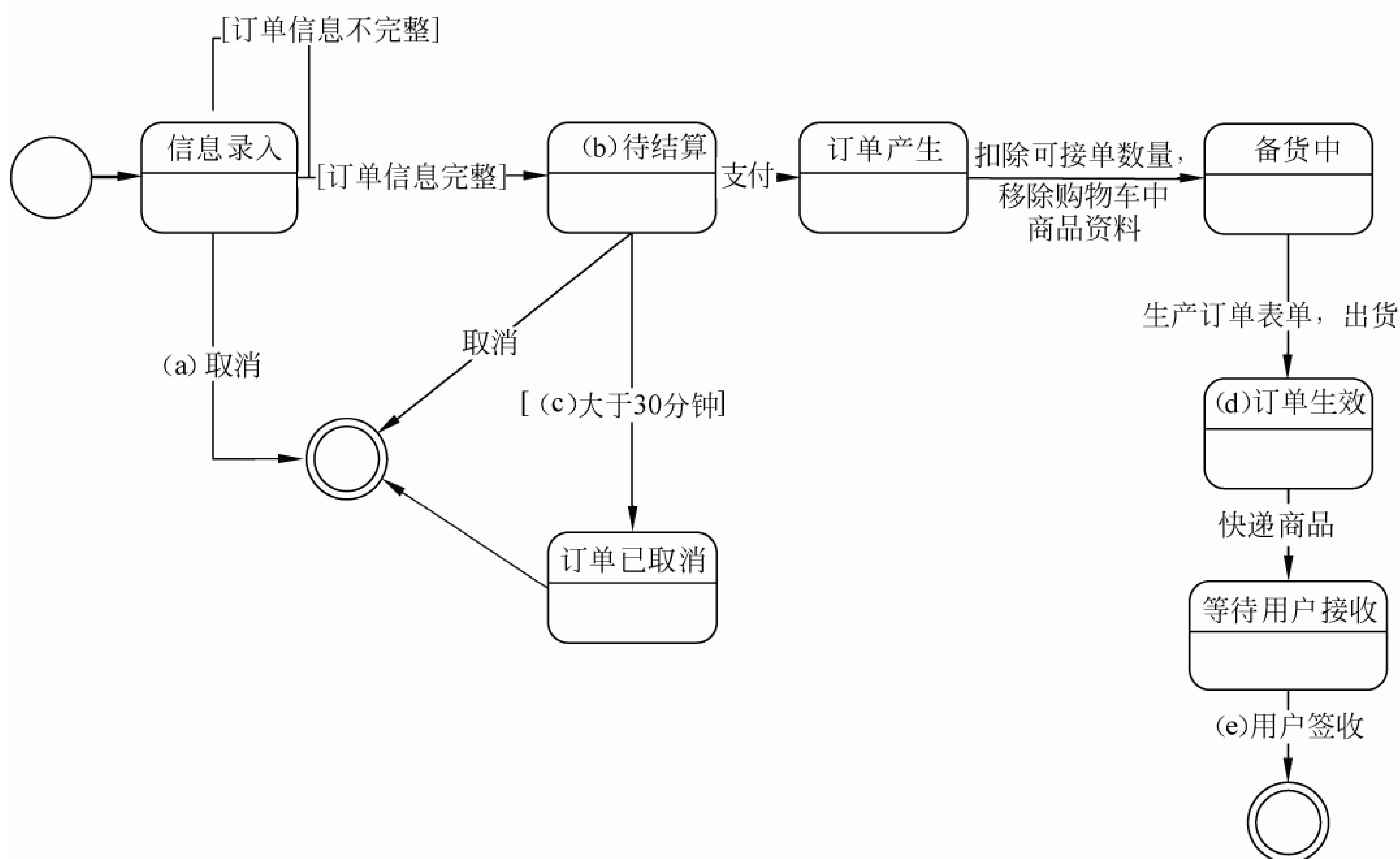
（3）活动图能够表示并发活动的情形，而流程图不能。

【问题 3】

本问题主要考查状态图建模的理解和应用。

在面向对象的设计过程中，状态图（statechart diagram）描述了一个实体基于事件反

应的动态行为。考生需要对需求进行分析，特别是业务处理过程进行深入理解的前提下完成状态图模型。具体结果如下图所示。



参考答案

【问题 1】

在系统设计过程中，类可以分为三种类型：实体类、边界类（或接口类）和控制类。

实体类映射需求中的每个实体，实体类保存需要存储在永久存储体中的信息。题干描述中商品、订单、注册用户、送货信息、购物车等都是实体类。

边界类用于封装在用例内、外流动的信息或数据流。题干描述中商品信息页面、订单信息录入页面和订单表单都属于边界类。

控制类是用于控制用例工作的类，一般是由动宾结构的短语（“动词+名词”或“名词+动词”）转化来的名词。题干描述中订单结算、订单支付、备货、出货等都属于控制类。

【问题 2】

活动图和流程图的主要区别有以下三点：

（1）活动图是面向对象的，而流程图是面向过程的。

（2）活动图描述的是对象活动的顺序关系所遵循的规则，它着重表现的是系统的行为，而非系统的处理过程。流程图着重描述处理过程，它的主要控制结构是顺序、分支

和循环，各个处理过程之间有严格的顺序和时间关系。

（3）活动图能够表示并发活动的情形，而流程图不能。

【问题 3】

（a）取消　　（b）待结算　　（c）大于 30 分钟

（d）订单生效　　（e）用户签收

试题三（共 25 分）

阅读以下关于嵌入式系统能耗管理设计的描述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

随着嵌入式系统智能化技术的持续发展，系统的能耗问题已成为亟待解决的难题。某宇航公司研发的一款手持式野外辅助装备，需要较长的巡航时间，由于设计时对功耗问题考虑不周，使得产品出现了批次责任事故。公司领导决定抽调王工等 5 人组建专门的攻关小组，要求在三个月内完成故障归零。王工接到任务后，经反复论证与实验，给公司提交了一份基于软件动态节能的改进方案，得到了领导及专家的好评。

【问题 1】（7 分）

在嵌入式系统中节能技术一般分为静态节能和动态节能两种，请用 300 字以内文字分别说明什么是静态节能技术和动态节能技术，并列举三种动态节能技术。

【问题 2】（6 分）

王工的方案得到认可后，他带领团队研究了调度方式和系统能耗之间的关系，请用 150 字以内的文字说明为了节约系统能耗而采用的设备调度策略的核心思路，并说明设备调度策略与任务实时性的关系。

【问题 3】（12 分）

根据上述设备有效调度时刻的策略，分析以下实例，并将答案写在答题纸上。

手持式野外辅助装备由三个实时任务和三个独立设备组成（分别表示为： t1、t2 和 t3；s1、s2 和 s3），表 3-1 给出了手持式设备实时任务的时间参数表，这些任务使用独立的设备并且所有设备的特征一致，各设备待机超时可直接进入睡眠状态，处于睡眠状态的设备要经过转换状态后才能进入运行状态。假设初始状态（t=0）设备处于工作状态，且所有设备的工作状态功率为 60mW/ms，转换功率为 30mW/ms，睡眠功率为 10 mW/ms。同时假设设备被唤醒的转换时间为 10 ms。设备待机后被关闭的超时值为 10ms。

图 3-1 给出了未考虑节能需求时任务调度算法，在采用了设备有效时刻调度策略之后，三个设备 100ms 周期内将按一定顺序被依次关闭和唤醒。图 3-2 给出了采用设备有效时刻调度策略后 s1 的功率随时间的变化规律。请计算此时三个设备在 100ms 周期内的功耗，并计算 100ms 周期内，每个设备的节能比。

节能比 ＝(未节能情况下的系统能耗−节能后系统能耗)÷未节能情况下的系统能耗

表 3-1　实时任务时间参数表

任　　务	执行时间（ms）	周期（截止期）（ms）	设备使用列表
t1	10	50	s1
t2	20	80	s2
t3	40	100	s3

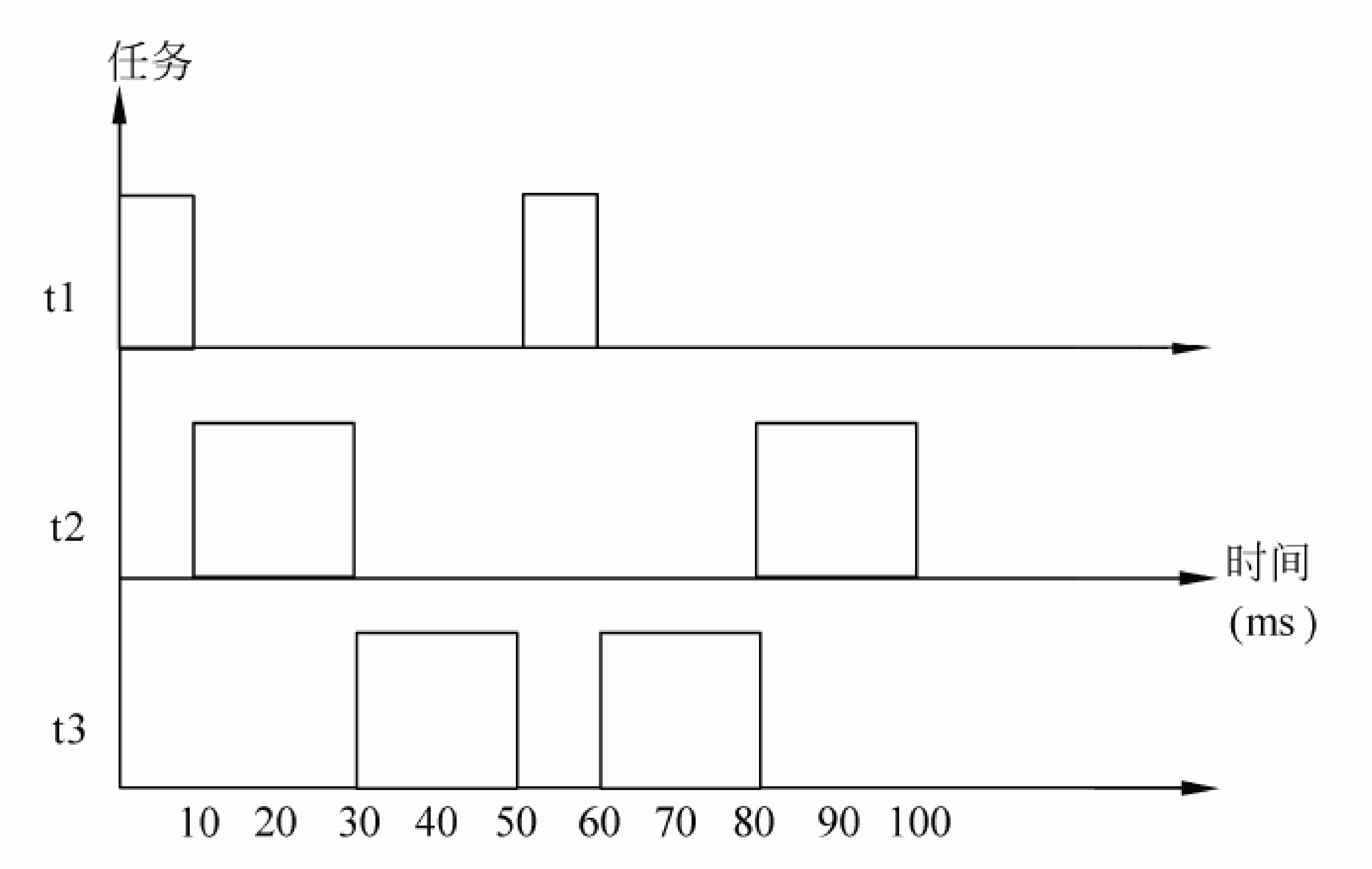


图 3-1　任务调度算法

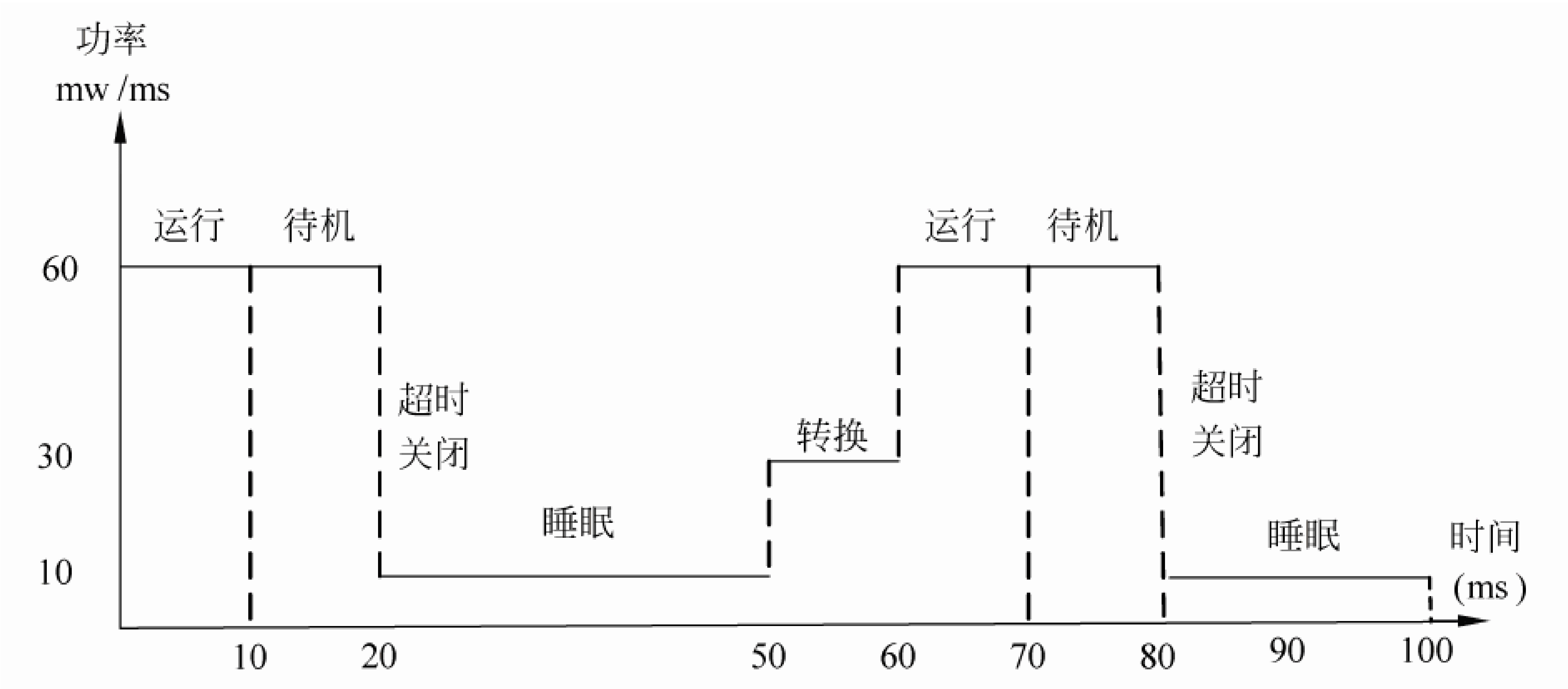


图 3-2　设备 s1 的功率随时间变化情况

试题三分析

本题主要考查考生对嵌入式系统基本知识的掌握程度，尤其是对手持设备节能管理技术的应用。

手持设备的智能化已成为未来嵌入式系统的发展方向，而嵌入式系统的能耗问题始终是嵌入式系统发展的瓶颈。本题首先通过一款手持式野外辅助装备出现待机时间短问题开展了论述，以提问的方式考察考生对节能技术的知识掌握能力，能否分清出常用的

静态 / 动态节能技术内涵与区别，在分清楚动态节能通常采用的方法基础上，以便更好理解后面两个问题；其次，针对动态节能技术，考察考生对设备调度策略的核心算法知识的了解程度；最后，通过一个任务与设备能耗调度事例，考察考生对实际问题的分析和设计能力。此类题目要求考生认真阅读题目对问题的描述，通过对动态能耗管理知识掌握，采用总结、概括和分析等的方式，可从问题描述中发现问题的相关性，以正确回答问题。

【问题 1】

本问题提到的手持式野外辅助装备类似于我们日常的手机产品，其电池的待机时间是手持设备的关键考核指标，节能技术是在设备设计时重点要解决的问题。通常节能技术包含了静态节能和动态节能。

静态节能技术主要是利用硬件的能耗特性，将节能方法纳入产品的设计中。此技术能够显著地减少系统局部组件所消耗的能力。静态节能一般采用两种方法，其一是可以通过设计低功耗硬件来节省能量，然而，硬件电路设计方面可优化的部分已越来越少，且成本大；其二是可以通过使用编译优化技术来生成能量感知的机器代码，这种技术虽然成本小，但是对于降低功耗的潜力不大。

动态节能技术主要在系统运行过程中根据负载的变化来降低能耗，利用底层硬件提供的特征，从系统运行范围内降低系统总体功耗，从而能够节省大量的能量。动态节能通常采用三种技术，其一是动态调频调压技术；其二是动态电源管理技术；其三是任务调度技术。

（1）动态调频调压技术（Dynamic Voltage and Frequency Scaling　DVFS）依据处理器的功耗与电路的运行电压之间存在的平方关系，在获取处理器的实时使用情况后，调整电路的运行电压、动态升高或降低运行频率，从而减少能量消耗。

（2）动态电源管理技术（Dynamic Power Management）是在系统运行过程，根据系统的运行情况切换系统各个组件的状态，在满足系统正常服务请求的前提下，使得系统组件处于工作状态的时间最短，从而节省能量。

（3）任务调度技术在保证系统中所用任务满足截止期的情况下，充分利用系统的空间和时间，安排系统中各个任务的运行次序和调度关系，减少任务运行时的抢占次数，减少任务上下文切换次数，从而通过调度来降低系统的运行能耗。

【问题 2】

考生首先可从题干“由于设计时对功耗问题考虑不周，使得产品出现了批次责任事故”进行分析，该宇航公司研发的手持式野外辅助装备如果采用静态节能技术，势必带来严重的经济损失（所有设备硬件要重新替换），而采用动态节能技术，可在满足应用需求的基础上，缩短时间周期，降低成本。因此，王工程师提出了采用设备调度节能策略来降低系统能耗。设备调度节能策略的核心思想是：由于系统中能量消耗的主要来源是系统中的各种硬件设备，设备工作与关闭两种状态功耗消费差距很大，为了使系统能

够节约更多的能量，应该尽可能晚的唤醒一个设备，既在应用任务使用设备时才打开设备。也就是说，在有效调度时刻唤醒设备常常能够节省更多的能量，同时能够及时响应任务的访问请求，保证满足系统的实时性要求，这种算法称为“设备有效时刻调度策略”。

【问题 3】

本问题给出了王工编制的节能方案中采用的“有效时刻调度策略”的事例分析，通过事例分析，考生可计算出采用有效调度时刻的策略，在保证周期任务按时完成的前提下，设备能耗消费最少。应仔细分析题干，重点关注“假设初始状态（t=0）设备处于工作状态，且所有设备的工作状态功率为 60mW/ms，转换功率为 30mW/ms，睡眠功率为 10 mW/ms。同时假设设备被唤醒的转换时间为 10 ms。设备待机后被关闭的超时值为 10ms”的条件限制，既分析案例仅仅关注周期任务的第一个主周期（t=0 开始的 100ms）对设备管理；设备的功率在不同的状态（工作、装换和睡眠）其功耗不一样，而节能策略恰恰利用了这一特点，达到节能的作用。考生还应注意到设备从工作到睡眠，不存在装换时间，而从睡眠到工作，存在 10ms 的装换，并存在不一样的功耗，图 3-2 已给了 t1 任务对设备 s1 的控制过程，如果考生理解了算法的核心思想，在图 3-2 的提示下，就不难算出三个设备在第一个 100ms 周期内的各自的功耗，及各自的设备的节能比。

参考答案

【问题 1】

静态节能技术主要是利用硬件的能耗特性，将节能方法纳入产品的设计中。此技术能够显著地减少系统局部组件所消耗的能力。

动态节能技术主要在系统运行过程中根据负载的变化来降低能耗，利用底层硬件提供的特征，从系统运行范围内降低系统总体功耗，从而能够节省大量的能量。

动态节能包括 3 种技术：（1）动态调频调压技术；（2）动态电源管理技术；（3）任务调度技术。

【问题 2】

为了使系统能够节约更多的能量，应该尽可能晚的唤醒一个设备（3 分）；在有效调度时刻唤醒设备常常能够节省更多的能量，同时能够及时响应任务的访问请求，保证满足系统的实时性要求（3 分）。

【问题 3】

三个设备在第一个 100ms 周期内的功耗如下：

s1：60×20+10×30+30×10+60×20+10×20=4400

s2：60×40+10×40+30×10+60×10=3700

s3：60×10+10×20+30×10+60×50+10×10=4200

三个设备的节能比：

s1 的节能比=(60×100−4400)/(60×100)=0.267

s2 的节能比=(60×100−3700)/(60×100)=0.383

s3 的节能比=(60×100−4200)/(60×100)=0.3

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某航空公司要开发一个订票信息处理系统，以方便各个代理商销售机票。开发小组经过设计，给出该系统的部分关系模式如下：

航班（**航班编号**，航空公司，起飞地，起飞时间，目的地，到达时间，剩余票数，票价）

代理商（**代理商编号**，代理商名称，客服电话，地址，负责人）

机票代理（**代理商编号**，**航班编号**，票价）

旅客（**身份证号**，姓名，性别，出生日期，电话）

购票（**购票单号**，**身份证号**，**航班编号**，搭乘日期，购票金额）

在提供给用户的界面上，其核心功能是当用户查询某航班时，将该航班所有的代理商信息及其优惠票价信息，返回给用户，方便用户购买价格优惠的机票。在实现过程中发现，要实现此功能，需要在代理商和机票代理两个关系模式上进行连接操作，性能很差。为此开发小组将机票代理关系模式进行了扩充，结果为：

机票代理（**代理商编号**，**航班编号**，代理商名称，客服电话，票价）

这样，用户在查找信息时只需对机票代理关系模式进行查询即可，提高了查询效率。

【问题 1】（6 分）

机票代理关系模式的修改，满足了用户对代理商机票价格查询的需求，提高了查询效率。但这种修改导致机票代理关系模式不满足 3NF，会带来存储异常的问题。

1）请具体说明其问题，并举例说明。

2）这种存储异常会造成数据不一致，请给出解决该存储异常的方案。

【问题 2】（9 分）

在机票销售信息处理系统中，两个代理商的售票并发执行，可能产生的操作序列如表 4-1 所示。

表 4-1　两个代理商可能的操作序列

时间点	代理商 1	代理商 2
T1	查询剩余票数	
T2		查询剩余票数
T3	剩余票数减 1	
T4		剩余票数减 1
T5	提交	
T6		提交

假设两个代理商执行之前，该航班仅剩 1 张机票。

1）请说明上述两个代理商操作的结果。

2）并发操作会带来数据不一致的问题，请具体说明 3 种问题。

【问题 3】（10 分）

为了避免问题 2 中的问题，开发组使用了数据库的读写锁机制，操作序列变为表 4-2 所示。

表 4-2　加入读写锁机制后，两个代理商可能的操作序列

时间点	代理商 1	代理商 2
T1	查询剩余票数，加读锁	
T2		查询剩余票数，（2）
T3	剩余票数减 1，（1）	
T4		剩余票数减 1，（3），（4）
T5	提交，释放全部锁	
T6		（5），剩余票数减 1，（6）
T7		提交，释放全部锁

请填写表中的空白项，并用 150 字以内的文字说明读写锁机制的缺点。

试题四分析

本题考查数据库设计及应用，属于比较基础的题目。

【问题 1】

本问题考查数据库设计中关系范式规范化和反规范化的相关知识。

众所周知，关系范式规范化的结果是关系越来越小，关系范式的概念越单一。但是要解答用户的问题，往往会涉及到多表关联操作，影响查询效率。因此应用中经常采用反规范化的方法来提高查询效率。因此开发小组对机票代理关系模式的修改属于反规范化。

但是反规划带来的直接结果是数据冗余存放，如题干描述的机票代理中，代理商名称和客服电话数据就存在于机票代理和代理商两个模式中。这种情况会引起更新异常，比如当代理商名称或客服电话变更时，不仅需要修改代理商关系模式，还需要修改机票代理关系模式，否则会造成数据不一致。

要解决范式规范化带来的问题，主要是保持两个地方存储数据的一致性。常见的方法有两种：一种是通过程序实现，在业务程序中，当修改代理商关系模式数据时，程序同步修改机票代理关系模式；另一种是通过触发器实现，在代理商关系模式上加修改触发器，当修改代理商关系模式数据时，程序同步修改机票代理关系模式。

【问题 2】

本问题考查数据库设计中的并发问题和数据库事务隔离级别的基本概念。

数据库为众多用户同时提供服务，如果多个用户产生了对同一个数据的并发读取操作，就会产生并发问题。

表 4-1 描述的是并发的一种可能情况，在允许脏读的条件下，第一个代理商能够正确售票。第二个代理商查询剩余票数时正确，为 1 张机票，但剩余票数减一操作时出错，因为该机票已经被第一个代理商售出，此时第二个代理商无票可售。

并发问题会造成数据的不一致。在数据库事务隔离级别定义中，定义了并发问题会造成的三种现象，分别是丢失修改、读脏数据和不可重复读，而根据这三种现象，划分了 4 种不同的事务隔离级别。

【问题 3】

本问题考查数据库中基本的读写锁机制，通过提供读锁和写锁的相互阻塞，来解决并发问题。锁机制的基本概念是读取操作之前先加锁，成功后方能读写数据。读操作加读锁，写操作加写锁。读锁会阻塞写锁，即加了读锁的数据，在未释放读锁之前不能加写锁，可以加读锁；同样，写锁会阻塞读锁，在写锁未释放前，不能再加读锁和写锁。其实质是使得相互冲突的并发读写操作，变为串行化读写操作，来解决并发问题。

因此，根据读写锁的基本机制，表 4-2 中的空应该填写的内容是（1）加写锁、（2）加读锁、（3）加写锁、（4）被阻塞、（5）得到通知、（6）加写锁。

参考答案

【问题 1】

具体问题有数据冗余和更新异常。

数据冗余：代理商名称和客服电话存在于两个关系模式，而且机票代理关系模式中，该代理商代理了多少个航班，则代理商名称和客服电话被重复存储多少次。

更新异常：当代理商名称或客服电话变更时，不仅需要修改代理商关系模式，还需要修改机票代理关系模式，否则会造成数据不一致。

可采用两种方案实现。

（1）通过程序实现，当修改代理商关系模式数据时，程序同步修改机票代理关系模式；

（2）通过触发器实现，在代理商关系模式上加修改触发器，当修改代理商关系模式数据时，程序同步修改机票代理关系模式。

【问题 2】

1）第一个代理商能够正确售票。第二个代理商查询剩余票数时正确，为 1 张机票，但剩余票数减一操作时出错，因为该机票已经被第一个代理商售出，此时第二个代理商无票可售。

2）并发操作会带来数据不一致问题，具体为：丢失修改、读脏数据、不可重复读。

【问题 3】

（1）加写锁 （2）加读锁 （3）加写锁 （4）被阻塞 （5）得到通知 （6）加写锁

读写锁的缺点：读写锁会造成读写操作的互相阻塞，实际使得用户的操作被串行化，降低了系统的并发性能。设计不好的情况下，可能会出现资源的交叉锁定，形成死锁。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件企业拟开发一套基于 Web 的云平台配置管理与监控系统，该系统按租户视图、系统管理视图以及业务视图划分为多个相应的 Web 应用，系统需求中还包含邮件服务、大文件上传下载、安全攻击防护等典型 Web 系统基础服务需求。

【问题 1】（5 分）

在选择系统所采用的 Web 开发框架时，项目组对 Alibaba 开发的 WebX 框架与轻量级 Spring MVC 框架进行了对比分析，最终决定采用 WebX 框架进行开发。请用 300 字以内文字，从多应用支持、基础服务支持以及可扩展性这三个方面对 WebX 与 Spring MVC 框架进行对比。

【问题 2】（12 分）

在确定系统采用的持久层技术方案时，项目组梳理了系统的典型持久化需求，对照需求对比分析了 Hibernate 和 MyBatis 两种持久化方案，请分析两种持久化方案对表 5-1 中所列项目需求的支持情况，将候选答案序号 A 或 B 填入表 5-1 相应位置。

表 5-1　两种持久化方案对项目需求的支持情况

持久化需求	Hibernate	MyBatis
支持基本对象关系映射，能够生成简单基本的 DAO 层方法	A	（1）
系统业务中可能涉及单次业务超过百万条规模的大批量数据读取需求，因此应方便支持复杂查询操作的 SQL 人工调优	（2）	A
支持复杂的多表关联操作，且应考虑系统部分数据源来自被监控云平台的持久化数据，这部分数据源结构不可更改且可能存在实体关系设计不合理的情况	（3）	（4）
提供良好的数据库移植性支持，支持不同厂商的关系型数据库	（5）	（6）

[候选答案：A 支持　B 不支持或支持差]

【问题 3】（8 分）

系统实现相应的配置管理与监控功能时，需要集成云平台侧提供的大量服务以实现配置数据的读取写入与不同视图监测数据的获取。项目组在确定服务集成方案时，对比了 REST 风格 RPC 与 SOAP RPC 两种方案，经过分析讨论，项目组最终决定采用 REST 风格 RPC 机制实现服务集成，请判断表 5-2 中给出的选择 REST 方案的理由是否合理。

表 5-2　选择 REST 方案的理由及判断

理　　由	合理：√ 不合理：×
系统后台服务主要提供配置管理数据的读取写入与监测数据的获取，可以较容易映射为典型 CRUD 操作	（1）
REST 风格 RPC 通过 WS-Security 机制支持良好的安全性	（2）

续表

理　　由	合理：√ 不合理：×
在REST风格RPC方案中，客户端发出的HTTP请求之间支持相互的状态依赖，便于实现多个请求的相互协作处理	（3）
基于REST风格RPC实现服务集成，客户端请求的处理可以在任何服务器上执行，很容易在服务端实现基于HTTP的负载均衡，从而使服务端具备良好的横向可扩展性	（4）

试题五分析

本题关注大型互联网应用设计，主要考查大型互联网应用开发中的开发架构选择、持久化处理及系统集成等相关技术。

【问题1】

本问题考查大型互联网应用的开发架构选择，主要关注Alibaba的WebX框架与轻量级Spring MVC框架的对比。

WebX框架是Alibaba公司开发的开源开发框架，WebX框架本身划分为SpringExt、WebX Framework、WebX Turbine三个主要层次。其中SpringExt层基于Spring，提供扩展组件的能力，是整个框架的基础；WebX Framework层基于Servlet API，提供各种基础服务；WebX Turbine层基于WebX Framework对网页开发提供进一步支持。从多应用支持角度看，WebX通过多应用路径生成机制，可自动避免一个工程中多个应用URL路径出现冲突；从基础服务支持角度看，WebX框架属于重量级Web开发框架，提供了创建一个Web应用所需要的大量基础功能，系统中集成了前端模板、持久化以及常用的后端服务，包括邮件服务、URL路径映射、后端表单验证、安全攻击防护机制、资源加载、文件上传等大量服务；从可扩展性角度看，WebX中的SpringExt子框架是对Spring框架的扩展，能简化Spring的配置，加强了Spring组件的扩展性；开发者可以定制、甚至重写WebX框架逻辑，实现新的框架或功能。综上不难看出，WebX框架比传统Spring MVC框架具有更明显的优势，可以更好支持大型复杂Web应用的开发。

【问题2】

本问题考查Hibernate与MyBatis两种持久化方案对不同持久化需求的支持情况。

Hibernate与MyBatis均是开源对象/关系映射（ORM）框架，都可以实现JDBC的对象封装，将POJO与数据库表建立映射关系，从而支持在Java程序中使用对象编程思维来操作数据库。二者均可自动生成简单基本的DAO层方法。相对而言，Hibernate开发简洁，因此SQL语句通常是自动生成的，而MyBatis中的SQL语句通常是手工编写的，因此当系统中需要对复杂查询操作的SQL语句进行人工调优时，MyBatis更为方便；Hibernate支持自动化的多表关联操作，但使用时一般要求数据库中的关系设置与实际关联操作有直接的对应关系；由于Hibernate使用时通常自动生成相应的SQL语句，因此具备良好的数据库移植性，而MyBatis中手动编写的SQL语句则通常需要针对不同厂商

的数据库进行修改，可移植性不好。

【问题 3】

本问题考查 Web 服务集成方案的选择。

REST 风格 RPC 与 SOAP RPC 是两种常用的 Web 服务集成方案。相对而言，SOAP 将 Web 服务封装为经典程序设计模型中的对象 RPC 模式，从而支持 Web 服务的调用，而 REST 风格 RPC 则将 Web 服务映射为标准的 HTTP 操作，属于更轻量级的服务集成方案。在 REST 方案中，HTTP 标准的 GET、POST、PUT、DELETE 操作可直接映射为对题目中配置管理数据和监测数据的 CRUD 等无状态操作，而 SOAP 方案则支持上下文及会话状态管理，更适合于需多步执行的有状态操作；且由于 REST 风格 RPC 基于标准 HTTP 协议且无状态，因此客户端请求的处理可以在任何服务器上执行，很容易在服务端实现基于 HTTP 的负载均衡，从而使服务端具备良好的横向可扩展性；而 SOAP 作为 W3C 所定义的 SOA 架构核心规范之一，基于同架构下的 WS-Security 规范可提供良好的安全性支持，但 REST 方案中则缺少对服务安全性的直接支持。

参考答案

【问题 1】

多应用支持：WebX 通过多应用路径生成机制，可自动避免一个工程中多个应用 URL 路径出现冲突，而在 Spring 框架中，需要开发者自己处理多个应用之间的 URL 冲突。

基础服务支持：WebX 框架属于重量级 Web 开发框架，提供了创建一个 Web 应用所需要的大量基础功能，系统中集成了前端模板、持久化以及常用的后端服务，包括邮件服务、URL 路径映射、后端表单验证、安全攻击防护机制、资源加载、文件上传等服务等，而 Spring MVC 框架中并不提供相应的基础服务支持。

可扩展性：WebX 中的SpringExt 子框架是对Spring 框架的扩展，能简化 Spring 的配置，加强了 Spring 组件的扩展性；开发者可以定制、甚至重写 Webx 框架逻辑，实现新的框架或功能。

【问题 2】

（1）A　（2）B　（3）B　（4）A　（5）A　（6）B

【问题 3】

（1）√　（2）×　（3）×　（4）√

第 24 章　2016 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论软件需求验证方法及其应用

在软件开发过程中，如果后期或在交付之后发现了需求问题，则修补需求错误需要投入大量的人力物力。因此，开展软件需求验证，对软件需求规格说明书（SRS）的正确性和质量进行验证，是需求分析的重要工作内容。需求验证也称为需求确认，主要内容包括：确定 SRS 正确地描述了预期的、满足项目干系人需求的系统行为和特征；确定软件需求是从用户需求、业务规格和其他来源中正确推导而来的；确定需求的完整性、一致性和高质量。需求验证为后续的系统设计、实现和测试提供了足够的基础。

请围绕“软件需求验证方法及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．简要说明需求验证的主要方法及实施过程。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，阐述所选择的验证方法及其原因，说明具体实施过程，并详细分析实施效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．需求验证的方法主要有需求评审和需求测试两种。

1）需求评审

实际工作中，需求评审可以分为正式评审和非正式评审。正式评审是指通过召开评审会的形式，组织多个专家，将工作产品涉及到的人员集合在一起，并定义好评审人员的角色和职责，对工作产品进行正规的会议评审。而非正式评审并没有这种严格的组织形式，一般也不需要将人员集合在一起评审，而是通过电子邮件、文件汇签，甚至是网络聊天等多种形式对工作产品进行评审。

正式评审是一种结构化的评审技术，一般通过会议的形式来进行评审，需要经过以下过程：

（1）计划。首先要对评审制订计划，以确定评审的重点和范围，并确保所有参与者理解自己的角色和评审的目标。

（2）准备。评审之前，应该收集要评审的工作产品和所有背景材料，并分发给评审参与者。

（3）进行评审。要进行成功的评审，首先，评审小组人员应理解评审流程，理解自己的角色。一般来说，评审流程是一个重复进行的循环过程，包括评审员提出问题，讨

论问题，同时对问题进行确认，确定缺陷（确定需要解决的地方），直到没有问题时再继续下一步；其次，会议主持人（协调员）要确保评审按议程进行，并以当前的主题为重点。主持人应该确保对枝节问题的讨论不会使评审脱离正轨，而且所有评审人员都以平等的身份参加讨论；最后，在评审的过程中，要注意确定问题而不要试图解决问题，要对所有问题和讨论做好记录。

（4）对评审结果采取行动。如果不对评审结果采取行动，那么评审就没有什么价值。因此，评审结束时，要确定问题列表的优先顺序，并跟踪问题及其解决办法。

2）需求测试

软件测试应该从需求定义开始，如果在开发过程的早期就开始制订测试计划和进行测试用例的设计，就可以在发生错误时立即检测到并纠正它。这样，就可以防止这些错误进一步"放大"，并且可以减少测试和维护费用。另一方面，需求的遗漏和错误具有很强的隐蔽性，仅仅通过阅读 SRS，通常很难想象在特定环境下的系统行为。只有在业务需求基本明确，用户需求部分确定时，同步进行需求验证，才可能及早发现问题，从而在需求开发阶段以较低的代价解决这些问题。需求测试一个重要的工作是设计概念测试用例。

（1）概念测试用例

以功能需求为基础（SA 方法）或者从用例派生出来（OO 方法）的测试用例，可以使项目干系人更清楚地了解系统的行为。虽然没有在系统上执行测试用例，但是涉及测试用例的简单动作可以解释需求的许多问题。这种测试用例通常称为概念测试用例。它们可以发现 SRS 中的错误、二义性和遗漏，还可以进行模型分析，以及作为用户验收测试的基础。在正式的系统测试中，还可以将它们细化成测试用例。

概念测试用例的设计应该覆盖用例的主事件流和备选事件流（OO 方法），或者系统的功能描述（SA 方法），以及在需求获取和分析期间所确定的约束条件。通常意义上，概念测试用例来源于用户需求，重点反映用例（或功能需求条目）的描述，完全独立于实现，仅仅是概念上的描述测试脚本。

概念测试用例可以用文本的方式描述，也可以采用对话图（Dialog Map）的方式给出。

（2）需求测试的过程

基于概念测试用例进行需求测试的基本过程如下：

① 需求测试人员根据概念测试用例所描述的若干可能的过程，进行"概念上"的执行，期望发现遗漏的、错误的和不必要的需求。

② 根据测试结果快速修改对应的需求文档，完成一轮完整的需求测试过程。

基于该过程，需求测试人员应用概念测试用例来进行需求测试，直至概念测试覆盖所有的用例和功能需求条目为止。需求测试人员和系统分析师根据需求测试的结果，进一步讨论修订 SRS 的内容和版本。至此，整个需求测试过程结束。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，说明选择这种/这些方法的原因，指出其参与管理和开发的项目中是如何应用所选择的开发方法指导系统开发的，说明具体的实施过程、使用的方法和工具，并对实际实施效果进行分析。

试题二　论软件的系统测试及其应用

软件测试是软件交付客户前必须要完成的重要步骤之一，目前仍是发现软件错误（缺陷）的主要手段。系统测试是将已经确认的软件、计算机硬件、外设、网络等其他元素结合在一起，针对整个系统进行的测试，目的是验证系统是否满足了需求规格的定义，找出与需求规格不符或与之矛盾的地方，从而提出更加完善的方案。系统测试的主要内容包括功能性测试、健壮性测试、性能测试、用户界面测试、安全性测试、安装与反安装测试等。

请围绕“软件的系统测试及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．详细论述软件的系统测试的主要活动及其所包含的主要内容，并说明功能性测试和性能测试的主要目的。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，概要叙述如何采用软件的系统测试方法进行系统测试，说明具体实施过程以及应用效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．软件系统测试的主要活动有：

（1）制定系统测试计划，主要包括测试范围、测试方法、测试环境与辅助工具、测试完成准则，以及人员与任务列表等内容；

（2）设计系统测试用例，系统测试小组各成员设计和撰写《系统测试用例》。软件系统测试通常采用黑盒测试方法，常见的测试用例设计方法包括功能分解、等价类划分、边界值分析、判定表、因果图、状态图、随机测试、错误推测和正交实验法等；

（3）执行系统测试，系统测试小组各成员依据《系统测试计划》和《系统测试用例》执行系统测试。将测试结果记录在《系统测试报告》中，用缺陷管理工具来管理所发现的缺陷，并及时通报给开发人员；

（4）缺陷管理与改错，缺陷管理工具记录所有缺陷的状态信息，并自动产生《缺陷管理报告》。开发人员及时消除已经发现的缺陷，并及时进行回归测试，以确保不会引入新的缺陷。

功能测试的目的：为了确保程序以期望的方式运行而按功能要求对软件进行的测试，通过对软件的所有的特性和功能都进行测试来确保软件功能符合需求和规范。

性能测试的目的：是确认软件系统是否能够达到用户提出的性能指标，同时发现软件中存在的性能瓶颈，根据测试结果来优化软件，最后起到优化系统的目的。具体内容

包括发现缺陷、性能调优、评估系统能力、验证稳定性和可靠性等。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的软件系统测试活动，说明该活动的具体实施过程、使用的方法和工具，并对实际应用效果进行分析。

试题三　论软件开发模型及应用

软件开发模型（Software Development Model）是指软件开发全部过程、活动和任务的结构框架。软件开发过程包括需求、设计、编码和测试等阶段，有时也包括维护阶段。软件开发模型能清晰、直观地表达软件开发全过程，明确规定了要完成的主要任务和活动，用来作为软件项目工作的基础。对于不同的软件项目，针对应用需求、项目复杂程度、规模等不同要求，可以采用不同的开发模型，并采用相应的人员组织策略、管理方法、工具和环境。

请围绕“软件开发模型及应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．简要叙述你参与的软件开发项目以及你所承担的主要工作。

2．列举出几种典型的软件开发模型，并概要论述每种软件开发模型的主要思想和技术特点。

3．根据你所参与的项目中使用的软件开发模型，具体阐述使用方法和实施效果。

写作要点

1．简要描述所参与的软件系统开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．列举出几种典型的软件开发模型，并详细论述每种软件开发模型的主要内容和优缺点。

1）瀑布模型

瀑布模型是经典的软件开发模型，开发过程是通过设计一系列阶段顺序展开的，从系统需求分析开始直到产品发布和维护，每个阶段都会产生循环反馈，因此，如果有信息未被覆盖或者发现了问题，那么最好“返回”上一个阶段并进行适当的修改，项目开发进程从一个阶段“流动”到下一个阶段，每个阶段之间的依赖性强。

优点：（1）为项目提供了按阶段划分的检查点；（2）当前一阶段完成后，只需要去关注后续阶段。

缺点：（1）各个阶段的划分完全固定，阶段之间产生大量的文档，极大地增加了工作量；（2）与用户见面晚，从而增加了开发的风险；（3）早期的错误可能要等到开发后期的测试阶段才能发现，发现问题越晚代价越高。

2）增量模型

增量模型是一种非整体开发的模型，分为两种形式：基于瀑布模型的渐增模型；基于原型的快速原型模型。

优点：（1）人员分配灵活，刚开始不用投入大量人力资源；（2）如果核心产品很受欢迎，则可增加人力实现下一个增量客户可以不断地看到所开发的软件，从而降低开发风险。

缺点：（1）由于各个构件是逐渐并入已有的软件体系结构中的，所以加入构件必须不破坏已构造好的系统部分，这需要软件具备开放式的体系结构；（2）在开发过程中，需求的变化是不可避免的。增量模型的灵活性可以使其适应这种变化的能力大大优于瀑布模型和快速原型模型，但也很容易退化为边做边改模型，从而是软件过程的控制失去整体性。

3）快速原型模型

快速原型模型又称原型模型，它是增量模型的另一种形式；它是在开发真实系统之前，构造一个原型，在该原型的基础上，逐渐完成整个系统的开发工作。快速原型模型的第一步是建造一个快速原型，实现客户或未来的用户与系统的交互，用户或客户对原型进行评价，进一步细化待开发软件的需求。通过逐步调整原型使其满足客户的要求，开发人员可以确定客户的真正需求是什么；第二步则在第一步的基础上开发客户满意的软件产品。

优点：减少由于软件需求不明确带来的开发风险。

缺点：所选用的开发技术和工具不一定符合主流的发展；快速建立起来的系统结构加上连续的修改可能会导致产品质量低下。

4）螺旋模型

螺旋模型将瀑布模型和增量模型结合起来，并加入了风险分析，主要分为四个工作步骤：（1）制订计划：确定软件目标，选定实施方案，弄清项目开发的限制条件；（2）风险分析：分析评估所选方案，考虑如何识别和消除风险；（3）实施工程：实施软件开发和验证；（4）客户评估：评价开发工作，提出修正建议，制订下一步计划。

优点：（1）设计上的灵活性,可以在项目的各个阶段进行变更；（2）以小的分段来构建大型系统，使成本计算变得简单容易；（3）客户始终参与每个阶段的开发,保证了项目不偏离正确方向以及项目的可控性；（4）随着项目推进,客户始终掌握项目的最新信息，从而能够和管理层进行有效地交互；（5）客户认可这种公司内部的开发方式带来的良好的沟通和高质量的产品。

缺点：（1）采用螺旋模型需要具有相当丰富的风险评估经验和专门知识，在风险较大的项目开发中，如果未能够及时标识风险，势必造成重大损失；（2）过多的迭代次数会增加开发成本，延迟提交时间。

5）喷泉模型

喷泉模型是一种以用户需求为动力，以对象为驱动的模型，主要用于描述面向对象的软件开发过程。

优点：该模型的各个阶段没有明显的界线，开发人员可以同步进行开发。其优点是可以提高软件项目开发效率，节省开发时间，适应于面向对象的软件开发过程。

缺点：由于喷泉模型在各个开发阶段是重叠的，因此在开发过程中需要大量的开发人员，因此不利于项目的管理。此外这种模型要求严格管理文档，使得审核的难度加大，尤其是面对可能随时加入各种信息、需求与资料的情况。

三、针对考生本人所参与的项目中使用的软件开发模型，说明使用方法和具体实施效果。

试题四　论信息系统规划及实践

信息系统建设是投资大、周期长、复杂度高的系统工程。系统规划可以减少信息系统建设的盲目性，使系统具有良好的整体性和较高的适应性，建设工作有良好的阶段性，并能缩短系统开发周期，节约开发费用。信息系统规划紧密围绕组织发展目标，统筹分析组织发展、业务开展所需的各类信息以及相关的业务系统、信息管理系统，提出完整的信息整合、集成方案，各类信息系统的建设方案，提出面向组织战略发展的系统开发计划。信息系统的规划是系统生命周期中的第一个阶段，也是系统开发过程的第一步，其质量直接影响系统开发的成败。

请围绕“信息系统规划及实践”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统建设项目及在其中所担任的主要工作。

2．根据系统规划的主要任务，详细论述系统规划工作的主要步骤。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，说明如何实施系统规划，并指出具体实施过程中遇到的问题和解决方案。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的信息系统建设项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．根据系统规划的主要任务，可以按照以下步骤开展系统规划工作：

（1）对现有系统进行初步调查。根据企业战略和发展目标，从类似企业和本企业内部收集各种信息，站在管理层的高度观察企业的现状，分析现有系统的运行状况。

（2）分析和确定系统目标。系统目标应包括服务的质量和范围、政策、组织和人员等，它不仅包括信息系统的目标，还要反映整个企业的目标。

（3）分析子系统的组成和基本功能。自顶向下对系统进行划分，并且详细说明各个子系统应该实现的功能。

（4）拟定系统的实施方案和实施计划。可以对子系统的优先级进行设定，以便确定子系统的开发顺序。

（5）进行系统的可行性研究，编写可行性研究报告，召开可行性论证会。

（6）制订系统建设方案。对可行性研究报告中提出的各项技术指标进行分析、比较，

落实各项假设的前提条件，制订系统建设方案，并根据该方案及其实施计划编写成系统设计任务书。系统设计任务书经上级主管部门批准后，正式作为系统建设的依据。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，论述该项目如何进行信息系统规划工作的。论述需要涉及初步调查、分析和确定系统目标、分析子系统的组成和基本功能、拟定系统的实施方案、进行系统的可行性研究、制订系统建设方案等6个步骤的工作，并说明具体实施过程、遇到的问题和解决方案。

第 25 章　2017 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

面向对象分析中，类与类之间的“IS-A”关系的是一种__（1）__，类与类之间的“IS-PART-OF”关系是一种__（2）__。

（1）A．依赖关系　　B．关联关系
　　C．泛化关系　　D．聚合关系

（2）A．依赖关系　　B．关联关系
　　C．泛化关系　　D．聚合关系

试题（1）、（2）分析

本题主要考查面向对象分析的基础知识。

面向对象分析中，类与类之间的主要关系有关联、依赖、泛化、聚合、组合和实现等。关联关系提供了不同类的对象之间的结构关系，它在一段时间内将多个类的实例连接在一起；依赖关系中一个类的变化可能会引起另一个类的变化；泛化关系描述了一个一般事物与该事物中特殊种类之间的关系，就是父类与子类之间的“IS-A”关系；聚合关系表示类之间的整体与部分的关系，也就是部分与整体之间的“IS-PART-OF”关系。

参考答案

（1）C　（2）D

试题（3）、（4）

面向对象动态分析模型描述系统的动态行为，显示对象在系统运行期间不同时刻的动态交互。其中，交互模型包括__（3）__，其他行为模型包括__（4）__。

（3）A．顺序图和协作图　　B．顺序图和状态图
　　C．协作图和活动图　　D．状态图和活动图

（4）A．顺序图和协作图　　B．顺序图和状态图
　　C．协作图和活动图　　D．状态图和活动图

试题（3）、（4）分析

本题主要考查 UML 的基础知识。

UML 通过图形化的表示机制从多个侧面对系统的分析和设计模型进行刻画，包括用例图、静态图、行为图和实现图。其中，行为图包括交互图、状态图与活动图，它们从不同的侧面刻画系统的动态行为。交互图描述对象之间的消息传递，它又可以分为顺序图与协作图两种形式。顺序图强调对象之间消息发送的时间序列，协作图更强调对象之间的动态协作关系。状态图描述类的对象的动态行为，它包含对象所有可能的状态、

在每个状态下能够响应的事件以及事件发生时的状态迁移与响应活动。活动图描述系统为完成某项功能而执行的操作序列。

参考答案

（3）A （4）D

试题（5）

关于设计模式，下列说法正确的是__（5）__。

（5）A．原型（Prototype）和模板方法（Template Method）属于创建型模式

B．组合（Composite）和代理（Proxy）属于结构型模式

C．桥接（Bridge）和状态（State）属于行为型模式

D．外观（Facade）和中介（Mediator）属于创建型模式

试题（5）分析

本题主要考查设计模式的基础知识。

软件模式主要可分为设计模式、分析模式、组织和过程模式等，每一类又可分为若干个子类。创建型模式支持对象的创建，包括抽象工厂、构建器、工厂方法、原型和单独五种模式。结构型模式包括了适配器、桥接、组合、装饰器、外观、代理和享元模式。行为型模式包括责任链、命令、解释器、迭代器、中介者、备忘录、观察者、状态、策略、模板方法和观察者模式。

参考答案

（5）B

试题（6）

三重DES加密使用2个密钥对明文进行3次加密，其密钥长度为__（6）__位。

（6）A．56 B．112 C．128 D．168

试题（6）分析

本题考查DES加密的基本知识。

三重DES加密是对DES加密的一种改进算法，它使用两个密钥对报文做三次DES加密，加强了原DES的加密强度。经过对可行性和实际需要的折中，采用了两个密钥进行三次加密，产生112位有效长度的密钥。

参考答案

（6）B

试题（7）

要对消息明文进行加密传送，当前通常使用的加密算法是__（7）__。

（7）A．RSA B．SHA-1 C．MD5 D．RC5

试题（7）分析

本题考查加密算法的基本知识。

RSA是一种非对称加密算法，由于加密和解密的密钥不同，便于密钥管理和分发过

程中，同时在用户或者机构之间进行身份认证方面有较好的应用；

SHA-1 是一种安全散列算法，常用于对接收明文输入，产生固定长度的输出，来确保明文在传输过程中不会被篡改；

MD5 是一种使用最为广泛的报文摘要算法；

RC5 是一种用于对明文进行加密的算法，在加密速度和强度上，均较为合适，适用于大量明文进行加密并传输。

参考答案

（7）D

试题（8）

假定用户 A、B 分别在 I_1 和 I_2 两个 CA 处取得了各自的证书，__（8）__是 A、B 互信的必要条件。

（8）A．A、B 互换私钥　　B．A、B 互换公钥
　　C．I_1、I_2 互换私钥　　D．I_1、I_2 互换公钥

试题（8）分析

本题考查证书认证的基本知识。

用户可在认证机构（CA）取得各自能够认证自身身份的数字证书，与该用户在同一机构取得的数字证书可通过相互的公钥认证彼此的身份；当两个用于所使用的证书来自于不同的认证机构时，用户双方要相互确定对方的神人之前，首先需要确定彼此的证书颁发机构的可信度。即两个 CA 之间的身份认证，需交换两个 CA 的公钥用以确定 CA 的合法性，然后再进行用户的身份认证。

参考答案

（8）D

试题（9）

SHA-1 是一种针对不同输入生成__（9）__固定长度摘要的算法。

（9）A．128 位　　B．160 位　　C．256 位　　D．512 位

试题（9）分析

本题考查 SHA-1 的基本知识。

SHA（The Secure Hash Algorithm）安全散列算法是由美国国家标准和技术协会于 1993 年提出的，被定义为安全散列标准。SHA-1 是 1994 年修订的版本，纠正了 SHA 的不能接收小于 2^{64} 的报文输入。SHA-1 可接收任意长度的报文输入，并产生固定长度（160 位）的输出，从一个文档得到的散列值，要找到第二个不同的输入能够产生相同的散列值，是非常困难的，因此该算法可用于对报文的认证。

参考答案

（9）B

试题（10）

某软件公司项目组开发了一套应用软件，其软件著作权人应该是__（10）__。

（10）A. 项目组全体人员　B. 系统设计师　C. 项目负责人　D. 软件公司

试题（10）分析

本题考查知识产权相关知识。

依照《计算机软件保护条例》的相关规定，计算机软件著作权的归属可以分为以下情况。

① 独立开发

这种开发是最普遍的情况。此时，软件著作权当然属于软件开发者，即实际组织开发、直接进行开发，并对开发完成的软件承担责任的法人或者其他组织；或者依照自己具有的条件独立完成软件开发，并对软件承担责任的自然人。

② 合作开发

由两个以上的自然人、法人或者其他组织合作开发的软件，一般是合作开发者签定书面合同约定软著作权归属。如果没有书面合同或者合同并未明确约定软件著作权的归属，合作开发的软件如果可以分割使用的，开发者对各自开发的部分可以单独享有著作权；但是行使著作权时，不得扩展到合作开发的软件整体的著作权。如果合作开发的软件不能分割使用，其著作权由各合作开发者共同享有，通过协商一致行使；不能协商一致，又无正当理由的，任何一方不得阻止他方行使除转让权以外的其他权利，但是所提收益应当合理分配给所有合作开发者。

③ 委托开发

接受他人委托开发的软件，一般也是由委托人与受托人签订书面合同约定该软件著作权的归属；如无书面合同或者合同未作明确约定的，则著作权人由受托人享有。

④ 国家机关下达任务开发

由国家机关下达任务开发的软件，一般是由国家机关与接受任务的法人或者其他组织依照项目任务书或者合同规定来确定著作权的归属与行使。这里需要注意的是，国家机关下达任务开发，接受任务的人不能是自然人，只能是法人或者其他组织。但如果项目任务书或者合同中未作明确规定的，软件著作权由接受任务的法人或者其他组织享有。

⑤ 职务开发

自然人在法人或者其他组织中任职期间所开发的软件有下列情形之一的，该软件著作权由该法人或者其他组织享有。(一)针对本职工作中明确指定的开发目标所开的软件；(二）开发的软件是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果；（三）主要使用了法人或者其他组织的资金、专用设备、未公开的专门信息等物质技术条件所开发并由法人或者其他组织承担责任的软件。但该法人或者其他组织可以对开发软件的自然人进行奖励。

⑥ 继承和转让

软件著作权是可以继承的。软件著作权是属于自然人的，该自然人死亡后，在软件

著作权的保护期内，软件著作权法的继承人可以依照《继承法》的有关规定，继承除署名权以外的其他软件著作权权利，包括人身权利和财产权利。软件著作权属于法人或者其他组织的，法人或者其他组织变更、终止后，其著作权在条例规定的保护期内由承受其权利义务的法人或者其他组织享有；没有承受其权利义务的法人或者其他组织的，由国家享有。

参考答案

（10）D

试题（11）

计算机软件著作权的保护对象是指__（11）__。

（11）A．软件开发思想与设计方案　　B．软件开发者
　　　C．计算机程序及其文档　　D．软件著作权权利人

试题（11）分析

本题考查知识产权相关知识。

计算机软件著作权保护的对象是计算机软件（即计算机程序及其文档），不保护开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等。

参考答案

（11）C

试题（12）

下列关于计算机程序的智力成果中，能取得专利权的是__（12）__。

（12）A．计算机程序代码　　B．计算机游戏的规则和方法
　　　C．计算机程序算法　　D．用于控制测试过程的程序

试题（12）分析

本题考查知识产权相关知识。

在我国现行的软件法律保护体系中，《计算机软件保护条例》只规定了软件的著作权保护，但并没有排除《专利法》对软件的保护。我国《专利法》第二条概括性的指出了可获得专利保护的主题，即“本法所称的发明创造是指发明、实用新型和外观设计。”《专利法实施细则》第二条第 1 款更加详细的规定，专利法所称的发明是指对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案。根据以上规定可知涉及计算机程序的发明专利申请也必须是符合这一款要求的新的技术方案。可见，我国专利法及其实施细则并没有将计算机软件的软件排除于专利法保护范围之外。

参考答案

（12）C

试题（13）

以下商标注册申请，经审查，不能获准注册的是__（13）__。

（13）A．凤凰　　B．黄山　　C．同心　　D．湖南

试题（13）分析

本题考查法律法规知识。

《商标法》中规定不得作为商标使用的标志有：

（1）同中华人民共和国的国家名称、国旗、国徽、军旗、勋章相同或者近似的，以及同中央国家机关所在地特定地点的名称或者标志性建筑物的名称、图形相同的；

（2）同外国的国家名称、国旗、国徽、军旗相同或者近似的，但该国同意的除外；

（3）同政府间国际组织的名称、旗帜、徽记相同或者近似的，但经该组织同意或者不易误导公众的除外；

（4）与表明实施控制、予以保证的官方标志、检验印记相同或者近似的，但经授权的除外；

（5）同“红十字”“红新月”的名称、标志相同或者近似的；

（6）带有民族歧视性的；

（7）夸大宣传并带有欺骗性的；

（8）有害于社会主义道德风尚或者有其他不良影响的。

县级以上行政区划的地名或者公众知晓的外国地名，不得作为商标。但是，地名有其他含义或者作为集体商标、证明商标组成部分的除外；已经注册的使用地名的商标继续有效。

参考答案

（13）D

试题（14）

循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check，CRC）是数据通信领域中最常用的一种差错校验码，该校验方法中，使用多项式除法（模2除法）运算后的余数为校验字段。若数据信息为n位，则将其左移k位后，被长度为k+1位的生成多项式相除，所得的k位余数即构成k个校验位，构成n+k位编码。若数据信息为1100，生成多项式为X^3+X+1（即1011），则CRC编码是__（14）__。

（14）A．1100010　　B．1011010　　C．1100011　　D．1011110

试题（14）分析

本题考查计算机系统基础知识。

用1100000作被除数，1011作除数，进行模2除法，可得商110和余数010，构成的CRC编码为1100010.

参考答案

（14）A

试题（15）

执行CPU指令时，在一个指令周期的过程中，首先需从内存读取要执行的指令，此时先要将指令的地址即__（15）__的内容送到地址总线上。

（15）A．指令寄存器（IR）　　B．通用寄存器（GR）
C．程序计数器（PC）　　D．状态寄存器（PSW）

试题（15）分析

本题考查计算机系统基础知识。

CPU 中通常设置多个寄存器，其中一些寄存器有固定的用途。指令被执行时，首先需要将指令从内存读取出来，指令的地址则放在程序计数器（PC）中，取得的指令则暂存在指令寄存器中。状态寄存器保存指令执行过程中的状态及控制信息（例如，溢出、结果为负或者为 0 等），通用寄存器则常用来暂存数据或作其他用途。

参考答案

（15）C

试题（16）

流水线的吞吐率是指流水线在单位时间里所完成的任务数或输出的结果数。设某流水线有 5 段，有 1 段的时间为 2ns，另外 4 段的每段时间为 1ns，利用此流水线完成 100 个任务的吞吐率约为__（16）__个/s。

（16）A．500×10^6　　B．490×10^6　　C．250×10^6　　D．167×10^6

试题（16）分析

本题考查计算机系统基础知识。

此流水线上完成 100 个任务的时间为 2+4+2*99=204ns，完成 100 个任务的吞吐率为 100/204*10^−9≈490×10^6

参考答案

（16）B

试题（17）

以下关于复杂指令集计算机（Complex Instruction Set Computer，CISC）的叙述中，正确的是__（17）__。

（17）A．只设置使用频度高的一些简单指令，不同指令执行时间差别很小
B．CPU 中设置大量寄存器，利用率低
C．常采用执行速度更快的组合逻辑实现控制器
D．指令长度不固定，指令格式和寻址方式多

试题（17）分析

本题考查计算机系统基础知识。

复杂指令集计算机（Complex Instruction Set Computer，CISC）与精简指令计算机（Reduced Instruction Set Computing，RISC）处理器的两种架构。

计算机性能提高的一种途径是通过增加硬件的复杂性来获得。随着集成电路技术，特别是 VLSI（超大规模集成电路）技术的迅速发展，为了使软件编程更方便以及提高程序的运行速度，硬件工程师采用的办法是不断增加可实现复杂功能的指令和多种灵活的

编址方式，甚至某些指令可支持将高级编程语言的语句归类后的复杂操作，致使硬件越来越复杂，造价也相应提高。为了实现复杂操作，微处理器除向程序员提供寄存器和机器指令功能外，还通过保存于只读存储器（ROM）中的微程序来实现其极强的功能，微处理器分析每一条指令之后执行一系列初级指令运算来完成所需的功能，这种设计的计算机被称为复杂指令集计算机（CISC）结构，一般 CISC 计算机所含的指令数目至少 300 条以上，有的甚至超过 500 条。

CISC 存在许多缺点。在这种计算机中，各种指令的使用率相差悬殊。据统计，一个典型程序的运算过程所使用的 80%指令，只占一个处理器指令系统的 20%。事实上最频繁使用的指令是取、存和加等最简单的指令，因此，长期致力于复杂指令系统的设计，实际上是在设计一种难得在实践中用得上的指令系统的处理器。同时，复杂的指令系统必然带来结构的复杂性，既增加了设计时间与成本还容易造成设计失误。

针对 CISC 的这些弊病，帕特逊等人提出了精简指令的设想即指令系统应当只包含那些使用频率很高的少量指令，并提供一些必要的指令以支持操作系统和高级语言。按照这个原则发展的计算机被称为精简指令集计算机（RISC）结构。CISC 与 RISC 正在逐步走向融合。

参考答案

（17）D

试题（18）

在高速缓存（Cache）—主存储器构成的存储系统中，__（18）__。

（18）A．主存地址到 Cache 地址的变换由硬件完成，以提高速度

B．主存地址到 Cache 地址的变换由软件完成，以提高灵活性

C．Cache 的命中率随其容量增大线性地提高

D．Cache 的内容在任意时刻与主存内容完全一致

试题（18）分析

本题考查计算机系统基础知识。

高速缓存（Cache）是随着 CPU 与主存之间性能见的差距不断增大而引入的，其速度比主存快得多，所存储的内容是 CPU 近期可能会需要的信息，是主存内容的副本，因此 CPU 需要访问数据和读取指令时要先访问 Cache，若命中则直接访问，若不命中再去访问主存。CPU 是按照访问主存的方式给出地址的，这就需要由硬件快速地将主存地址转换为 Cache 地址。

参考答案

（18）A

试题（19）～（21）

需求获取是确定和理解不同的项目干系人的需求和约束的过程，需求获取是否科学、准备充分，对获取出来的结果影响很大。在多种需求获取方式中，__（19）__方法具

有良好的灵活性，有较宽广的应用范围，但存在获取需求时信息量大、记录较为困难、需要足够的领域知识等问题。__（20）__方法基于数理统计原理，不仅可以用于收集数据，还可以用于采集访谈用户或者是采集观察用户，并可以减少数据收集偏差。__（21）__方法通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题，并从中获取系统需求。

（19）A. 用户访谈　B. 问卷调查　C. 联合需求计划　D. 采样

（20）A. 用户访谈　B. 问卷调查　C. 联合需求计划　D. 采样

（21）A. 用户访谈　B. 问卷调查　C. 联合需求计划　D. 采样

试题（19）～（21）分析

本题考查需求工程关于需求捕获方面的基础知识。

需求获取是确定和理解不同的项目干系人的需求和约束的过程，需求获取是否科学、准备充分，对获取出来的结果影响很大。目前常见的需求获取方法包括用户访谈、问卷调查、联合需求计划、采样等多种方法，每种方法的特点和使用场景均不相同。在上述需求获取方法中，用户访谈方法主要采用与用户直接交流的方式获取需求，该方法具有良好的灵活性，有较宽广的应用范围，但存在获取需求时信息量大、记录较为困难、需要足够的领域知识等问题。采样方法以数理统计原理为指导，不仅可以用于收集数据，还可以用于采集访谈用户或者是采集观察用户，并可以减少数据收集偏差。联合需求计划方法通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题，并从中获取系统需求。

参考答案

（19）A　（20）D　（21）C

试题（22）、（23）

项目可行性是指企业建设该项目的必要性、成功的可能性以及投入产出比与企业发展需要的符合程度。其中，__（22）__可行性分析主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；__（23）__可行性包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等，可以细分为管理可行性和运行可行性。

（22）A. 技术　B. 经济　C. 环境　D. 用户使用

（23）A. 技术　B. 经济　C. 环境　D. 用户使用

试题（22）、（23）分析

本题考查项目可行性方面的基础知识。

项目可行性是指企业建设该项目的必要性、成功的可能性以及投入产出比与企业发展需要的符合程度，项目一般主要关注经济可行性、操作可行性（也叫用户使用可行性）、技术可行性和时间可行性四个方面。其中，经济可行性分析主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；用户使用可行性包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等，可以细分为管理可行性和运行可行性。

参考答案

（22）B （23）D

试题（24）～（26）

IDEF（Integration DEFinition method，集成定义方法）是一系列建模、分析和仿真方法的统称，每套方法都是通过建模来获得某种特定类型的信息。其中，IDEF0 可以进行__（24）__建模；IDEF1 可以进行__（25）__建模；__（26）__可以进行面向对象设计建模。

（24）A．仿真 B．信息 C．业务流程 D．组织结构

（25）A．仿真 B．信息 C．业务流程 D．组织结构

（26）A．IDEF2 B．IDEF3 C．IDEF4 D．IDEF5

试题（24）～（26）分析

本题考查 IDEF 建模方法的基础知识。

IDEF（Integration DEFinition method，集成定义方法）是一系列建模、分析和仿真方法的统称，每套方法都是通过建模来获得某种特定类型的信息。最初的 IDEF 方法是在美国空军 ICAM 项目建立的，最初开发 3 种方法：功能建模（IDEF0）、信息建模（IDEF1）、动态建模（IDEF2），后来，随着信息系统的相继开发，又开发出了下列 IDEF 族方法：数据建模（IDEF1X）、过程描述获取方法（IDEF3）、面向对象的设计（OO 设计）方法（IDEF4）、使用 C++语言的 OO 设计方法（IDEF4C++）、实体描述获取方法（IDEF5）、设计理论（rationale）获取方法（IDEF6）、人-系统交互设计方法（IDEF8）、业务约束发现方法（IDEF9）、网络设计方法（IDEF14）等。

参考答案

（24）C （25）B （26）C

试题（27）、（28）

系统设计是根据系统分析的结果，完成系统的构建过程。系统设计的主要内容包括__（27）__；系统总体结构设计的主要任务是将系统的功能需求分配给软件模块，确定每个模块的功能和调用关系，形成软件的__（28）__。

（27）A．概要设计和详细设计 B．架构设计和对象设计
C．部署设计和用例设计 D．功能设计和模块设计

（28）A．用例图 B．模块结构图
C．系统部署图 D．类图

试题（27）、（28）分析

本题考查系统设计的概念内涵。

系统设计是根据系统分析的结果，完成系统的构建过程。系统设计的主要内容包括概要设计和详细设计。其中，系统总体结构设计的主要任务是将系统的功能需求分配给软件模块，确定每个模块的功能和调用关系，形成软件的模块结构图。

参考答案

（27）A　（28）B

试题（29）

界面是系统与用户交互的最直接的层面。Theo Mandel 博士提出了著名的人机交互“黄金三原则”，包括保持界面一致、减轻用户的记忆负担和　（29）　。

（29）A．遵循用户认知理解　　B．降低用户培训成本
　　　C．置于用户控制之下　　D．注意资源协调方式

试题（29）分析

本题考查界面设计的相关知识。

界面是系统与用户交互的最直接的层面。Theo Mandel 博士提出了著名的人机交互“黄金三原则”，包括保持界面一致、减轻用户的记忆负担和置于用户控制之下。

参考答案

（29）C

试题（30）、（31）

工作流参考模型（Workflow Reference Model，WRM）包含 6 个基本模块，其中，（30）是工作流管理系统的核心模块，它的功能包括创建和管理流程定义，创建、管理和执行流程实例。　（31）　可以通过图形方式把复杂的流程定义显示出来并加以操作。

（30）A．工作流执行服务　　B．工作流引擎
　　　C．流程定义工具　　D．调用应用

（31）A．客户端应用　　B．工作流引擎
　　　C．流程定义工具　　D．管理监控工具

试题（30）、（31）分析

本题考查工作流的相关知识。

工作流参考模型（Workflow Reference Model，WRM）由 6 个基本模块组成，包括工作流执行服务、过程定义工具等。其中工作流执行服务是工作流管理系统的核心模块，它的功能包括创建和管理流程定义，创建、管理和执行流程实例。流程定义工具可以通过图形方式把复杂的流程定义显示出来并加以操作。

参考答案

（30）A　（31）C

试题（32）

类封装了信息和行为，是面向对象的重要组成部分。在系统设计过程中，类可以分为实体类、边界类和控制类。下面用例描述中属于控制类的是　（32）　。

（32）A．身份验证　　B．用户　　C．通信协议　　D．窗口

试题（32）分析

本题考查面向对象程序的相关知识。

类是面向对象的基本概念。类封装了信息和行为，是面向对象的重要组成部分。在系统设计过程中，类可以分为实体类、边界类和控制类。

边界类用于描述外部参与者与系统之间的交互。边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间的交互进行建模的类。这种交互包括转换事件，并记录系统表示方式（例如接口）中的变更。实体类主要是作为数据管理和业务逻辑处理层面上存在的类别。实体类保存要放进持久存储体的信息。持久存储体就是数据库、文件等可以永久存储数据的介质。实体类可以通过事件流和交互图发现。通常每个实体类在数据库中有相应的表，实体类中的属性对应数据库表中的字段。实体类是用于对必须存储的信息和相关行为建模的类。实体对象（实体类的实例）用于保存和更新一些现象的有关信息，例如：事件、人员或者一些现实生活中的对象。控制类用于描述一个用例所具有的事件流控制行为，控制一个用例中的事件顺序。控制类是控制其他类工作的类。每个用例通常有一个控制类，控制用例中的事件顺序，控制类也可以在多个用例间共用。其他类并不向控制类发送很多消息，而是由控制类发出很多消息。

例如，考试系统中当学生在考试时，学生与试卷交互，那么学生和试卷都是实体类，而考试时间、规则、分数都是边界类，当考试完了将试卷提交给试卷保管者,则试卷则成了边界类。

参考答案

（32）A

试题（33）

下面关于观察者模式描述不正确的是__（33）__。

（33）A．观察者模式实现了表示层和数据层的分离

B．观察者模式定义了稳定的更新消息传递机制

C．在观察者模式中，相同的数据层不可以有不同的表示层

D．观察者模式定义了对象之间的一种一对多的依赖关系

试题（33）分析

本题考查观察者模式的相关知识。

观察者模式（有时又被称为发布（publish）-订阅（Subscribe）模式、模型-视图模式、源-收听者模式或从属者模式）是软件设计模式的一种。在此种模式中，一个目标物件管理所有相依于它的观察者物件，并且在它本身的状态改变时主动发出通知。这通常透过呼叫各观察者所提供的方法来实现。此种模式通常被用来实现事件处理系统。观察者模式观察者模式完美的将观察者和被观察的对象分离开。举个例子，用户界面可以作为一个观察者，业务数据是被观察者，用户界面观察业务数据的变化，发现数据变化后，就显示在界面上。面向对象设计的一个原则是：系统中的每个类将重点放在某一个功能上，而不是其他方面。一个对象只做一件事情，并且将它做好。观察者模式在模块之间划定了清晰的界限，提高了应用程序的可维护性和重用性。

观察者设计模式定义了对象间的一种一对多的依赖关系，以便一个对象的状态发生

变化时，所有依赖于它的对象都得到通知并自动刷新。

参考答案

（33）C

试题（34）

行为型模式是对在不同对象之间划分责任和算法的抽象化，它可以分为类行为模式和对象行为模式。下列行为型模式中属于类行为模式的是__（34）__。

（34）A．职责链模式　　B．命令模式
C．迭代器模式　　D．解释器模式

试题（34）分析

本题考查行为模式的相关概念。

行为型模式是对在不同对象之间划分责任和算法的抽象化，它可以分为类行为模式和对象行为模式。行为型模式设计到算法和对象间的职责分配，不仅描述对象或类的模式，还描述它们之间的通信方式，刻划了运行时难以跟踪的复杂的控制流，它们将用户的注意力从控制流转移到对象间的关系上来。行为型类模式采用继承机制在类间分派行为，例如 Template Method 和 Interpreter；行为对象模式使用对象复合而不是继承。一些行为对象模式描述了一组相互对等的对象如何相互协作以完成其中任何一个对象都单独无法完成的任务，如 Mediator、Chain of Responsibility、Strategy；其他的行为对象模式常将行为封装封装在一个对象中，并将请求指派给它。常见行为型模式有 11 种：CCIIMM（Chain of Responsibility 职责链、Command 命令、Interpreter 解释器、Iterator 迭代、Mediator 中介者、Memento 备忘录），OSSTV（Observer 观察者、State 状态、Strategy 策略、Template Method 模板方法、Visitor 访问者）。

参考答案

（34）D

试题（35）

一个有效的客户关系管理（Customer Relationship Management，CRM）解决方案应具备畅通有效的客户交流渠道、对所获信息进行有效分析和__（35）__等特点。

（35）A．CRM 与 ERP 很好地集成　　B．客户群维系
C．商机管理　　D．客户服务与支持

试题（35）分析

本题考查客户关系管理的相关知识。

一个有效的客户关系管理（Customer Relationship Management，CRM）解决方案应具备畅通有效的客户交流渠道、对所获信息进行有效分析和 CRM 与 ERP 很好地集成等特点。

参考答案

（35）A

试题（36）

下面不属于企业供应链构成节点的是__（36）__。

（36）A. 制造商　　B. 供应商　　C. 配送中心　　D. 视频会议

试题（36）分析

本题考查企业供应链的相关知识。

企业供应链构成节点包括制造商、供应商、仓库、配送中心和渠道商等。

参考答案

（36）D

试题（37）

知识管理是企业信息化过程中的重要环节，知识可以分为显性知识和隐性知识。其中，__（37）__分别属于显性知识和隐性知识。

（37）A. 主观洞察力和产品说明书

B. 科学原理和个人直觉

C. 企业文化和资料手册

D. 可以用规范方式表达的知识和可编码结构化的知识

试题（37）分析

本题考查知识管理中显性知识和隐形知识的相关概念理解。

知识管理是企业信息化过程中的重要环节。按知识的属性，可将知识分为显性知识和隐性知识。隐性知识代表了以个人经验为基础并涉及各种无形因素的知识，它存在于个人头脑中，存在于特定场景中，难以系统化和难以交流，因而具有一定的独占性和排他性。显性知识是指那些能够以正式的语言，通过书面记录、数字描述、技术文件和报告等明确表达与交流的知识，是对隐性知识一定程度上的抽象和概括，也被称为编码型知识。

参考答案

（37）B

试题（38）

运用互联网技术，IT行业中的独立咨询师为企业提供咨询和顾问服务属于__（38）__电子商务类型。

（38）A. C2B　　B. B2C　　C. B2B　　D. C2C

试题（38）分析

本题考查不同类别的电子商务的相关概念。

C2B电子商务是运用互联网技术，IT行业中的独立咨询师为企业提供咨询和顾问服务的电子商务类型。

参考答案

（38）A

试题（39）

决策支持系统的基本组成部分包括__（39）__。

（39）A. 数据库子系统、模型库子系统、数据解析子系统和数据查询子系统

B. 数据库、数据字典、数据解析模块和数据查询模块

C．数据库子系统、模型库子系统、决策算法子系统

D．数据库子系统、模型库子系统、推理部分和用户接口子系统

试题（39）分析

本题考查决策支持系统的基础知识。

决策支持系统的基本组成部分包括数据库子系统、模型库子系统、推理部分和用户接口子系统。

参考答案

（39）D

试题（40）

数据库概念结构设计阶段的工作步骤依次为＿（40）＿。

（40）A．设计局部视图→抽象数据→修改重构消除冗余→合并取消冲突

B．设计局部视图→抽象数据→合并取消冲突→修改重构消除冗余

C．抽象数据→设计局部视图→合并取消冲突→修改重构消除冗余

D．抽象数据→设计局部视图→修改重构消除冗余→合并取消冲突

试题（40）分析

本题考查数据库系统基本概念。

数据库概念结构设计阶段是在需求分析的基础上，依照需求分析中的信息要求，对用户信息加以分类、聚集和概括，建立信息模型，并依照选定的数据库管理系统软件，转换成为数据的逻辑结构，再依照软硬件环境，最终实现数据的合理存储。

概念结构设计工作步骤包括：选择局部应用、逐一设计分 E-R 图和 E-R 图合并，如下图所示。

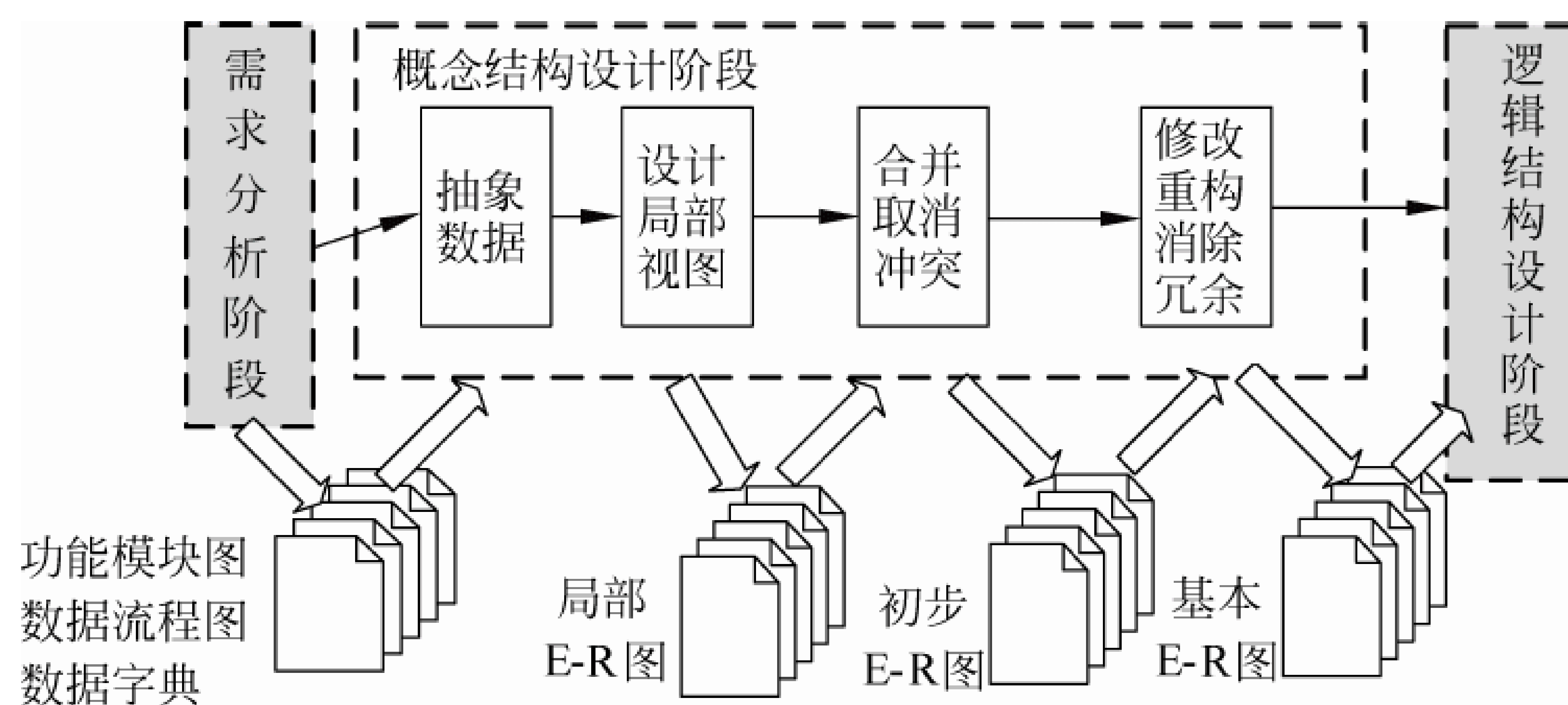


图　概念结构设计工作步骤

参考答案

（40）C

试题（41）

设有员工实体 Emp（员工号，姓名，性别，年龄，电话，家庭住址，家庭成员，关

系，联系电话）。其中，“家庭成员，关系，联系电话”分别记录了员工亲属的姓名、与员工的关系以及联系电话，且一个员工允许有多个家庭成员。为使数据库模式设计更合理，对于员工关系模式 Emp__（41）__。

（41）A．只允许记录一个亲属的姓名、与员工的关系以及联系电话
B．可以不作任何处理，因为该关系模式达到了 3NF
C．增加多个家庭成员、关系及联系电话字段
D．应该将家庭成员、关系及联系电话加上员工号设计成一个独立的模式

试题（41）分析

本题考查应试者对关系数据库方面的基础知识。

本题的正确答案为 D。因为假设某员工有 5 个亲属，那么该员工关系中“员工号，姓名，性别，年龄，电话，家庭住址”将重复出现 5 次，为了将数据库模式设计的更合理，应该消除冗余，即将家庭成员、关系及联系电话加上员工号设计成为一个独立的模式。

参考答案

（41）D

试题（42）、（43）

给定关系模式 $R<U,F>$， $U=\{A,B,C,D,E\}$， $F=\{B\to A, D\to A, A\to E, AC\to B\}$，则 R 的候选关键字为__（42）__，分解 $\rho=\{R_1(ABCE),R_2(CD)\}$__（43）__。

（42）A．CD　　B．ABD　　C．ACD　　D．ADE

（43）A．具有无损连接性，且保持函数依赖
B．不具有无损连接性，但保持函数依赖
C．具有无损连接性，但不保持函数依赖
D．不具有无损连接性，也不保持函数依赖

试题（42）、（43）分析

本题考查关系数据库中候选关键字和关系模式的分解问题。

试题（42）的正确的选项为 A。根据求属性闭包的算法，可以求得 $(CD)_F^+=U$，而在 CD 中不存在一个真子集能决定全属性，故 CD 为 R 的候选码。

试题（43）的正确的选项为 D。在关系数据库基础理论的相关定义可知，关系模式 $R<U,F>$ 的一个分解 $\rho=\{R_1(U_1,F_1),R_2(U_2,F_2)\}$ 具有无损连接的充分必要的条件是：$U_1\cap U_2\to(U_1-U_2)\in F^+$ 或 $U_1\cap U_2\to(U_2-U_1)\in F^+$。根据题意可知：

$$R_1(ABCE)\cap R_2(CD)\to R_1(ABCE)-R_2(CD)\notin F^+$$

$$R_1(ABCE)\cap R_2(CD)\to R_2(CD)-R_1(ABCE)\notin F^+$$

分解 $\rho=\{R_1(ABCE),R_2(CD)\}$ 不满足条件，故不具有无损连接性。

又因为 $F_1=\{B\to A, A\to E, AC\to B\}$，$F_2=\{\phi\}$，$F_1\cup F_2\neq F^+$ 故分解不保持函数依赖。

参考答案

（42）A　（43）D

试题（44）、（45）

在关系 $R(A_1,A_2,A_3)$ 和 $S(A_2,A_3,A_4)$ 上进行 $\pi_{A_1,A_4}\left(\sigma_{A_2<'2017'\wedge A_4='95'}(R \bowtie S)\right)$ 关系运算，与该关系表达式等价的是__（44）__。

（44）A. $\pi_{1,4}\left(\sigma_{2<'2017'\vee 4='95'}(R \bowtie S)\right)$

B. $\pi_{1,6}\left(\sigma_{2<'2017'}(R) \bowtie \sigma_{3='95'}(S)\right)$

C. $\pi_{1,4}\left(\sigma_{2<'2017'}(R) \bowtie \sigma_{6='95'}(S)\right)$

D. $\pi_{1,6}\left(\sigma_{2=4\wedge 3=5}\left(\sigma_{2<'2017'}(R) \times \sigma_{3='95'}(S)\right)\right)$

将该关系代数表达式转换为等价的 SQL 语句如下：

```
SELECT A1,A4 FROM R,S WHERE R.A2<'2017' （45） ;
```

（45）A. OR $S.A_4<'95'$ OR $R.A_2=S.A_2$ OR $R.A_3=S.A_3$

B. AND $S.A_4<'95'$ OR $R.A_2=S.A_2$ AND $R.A_3=S.A_3$

C. AND $S.A_4<'95'$ AND $R.A_2=S.A_2$ AND $R.A_3=S.A_3$

D. OR $S.A_4<'95'$ AND $R.A_2=S.A_2$ OR $R.A_3=S.A_3$

试题（44）、（45）分析

本题考查关系代数表达式和 SQL 的等价行方面的基本知识。

试题（44）正确的选项为 D。$R \bowtie S$ 运算后的属性列为 $R.A_1,R.A_2,R.A_3,S.A_4$，其对应的列号分别为 1、2、3、4。$R \times S$ 运算后的属性列为 $R.A_1,R.A_2,R.A_3,S.A_2,S.A_3,S.A_4$，其对应的列号分别为 1、2、3、4、5、6。选项 A 是错误的，因为该选项选取条件 $\sigma_{2<'2017'\vee 4='95'}$ 中的运算符“∨”不正确；选项 B 是错误的，因为该选项自然连接后只有 4 个属性列，所以 $\pi_{1,6}$ 的投影列号 6 不存在；选项 C 是错误的，因为关系 $S(A_2,A_3,A_4)$ 只有 3 个属性列，而该选项中的 $\sigma_{6='95'}(S)$ 的选取条件列号 6 不存在。在关系 $R(A_1,A_2,A_3)$ 和 $S(A_2,A_3,A_4)$ 上进行关系运算可以看出，应该先进行 $R \times S$ 运算，然后在结果集中进行满足条件“$R.A_2<'2017' \wedge S.A_4<'95' \wedge R.A_3=S.A_3$”的选取运算 σ，最后再进行属性 A_1,A_4 的投影运算 π。可见，选项 D 的结果符合题意。

试题（45）正确的选项为 C。关系代数表达式 $\pi_{A_1,A_4}\left(\sigma_{A_2<'2017'\wedge A_4='95'}(R \bowtie S)\right)$ 中，π_{A_1,A_4} 等价于 SELECT A_1,A_4 FROM R,S；$R \bowtie S$ 等价于 $\sigma_{R.A_2=S.A_2\wedge R.A_3=S.A_3}(R \times S)$。可见，本题相当于从 R,S 关系中选取满足条件 $\sigma_{R.A_2='2017'\wedge S.A_4='95'\wedge R.A_2=S.A_2\wedge R.A_3=S.A_3}(R \times S)$，不难看出，选项 C 满足题意。

参考答案

（44）D （45）C

试题（46）

假设某文件系统的文件索引表有 i-addr[0]，i-addr[1]，…，i-addr[7]共 8 个地址项，每个地址项大小为 4 字节，其中 5 个地址项（i-addr[0]～i-addr[4]）为直接地址索引，2 个地址项（i-addr[5]～i-addr[6]）是一级间接地址索引，1 个地址项（i-addr[7]）是二级间接地址索引，磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB。若要访问文件的逻辑块号分别为 5 和 518，则系统应分别采用__（46）__。

（46）A．直接地址索引和一级间接地址索引

B．直接地址索引和二级间接地址索引

C．一级间接地址索引和二级间接地址索引

D．二级间接地址索引和一级间接地址索引

试题（46）分析

本题考查考生操作系统文件管理方面的基础知识。

本题的正确答案是 C。因为，根据题意，磁盘索引块为 1KB 字节，每个地址项大小为 4 字节，故每个磁盘索引块可存放 1024/4=256 个物理块地址。又因为文件索引节点中有 8 个地址项，其中 5 个地址项为直接地址索引，这意味着逻辑块号为 0～4 的为直接地址索引；第 5、6 地址项是一级间接地址索引，这意味着第 5 地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 5～260 的物理块号，第 6 地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 261～516 的物理块号；第 7 地址项是二级间接地址索引，该地址项指出的物理块存放了 256 个间接索引表的地址，这 256 个间接索引表存放逻辑块号为 517～66052 的物理块号。

经上分析不难得出，若要访问文件的逻辑块号为 5 和 518，则系统应采用一级间接地址索引和二级间接地址索引。

参考答案

（46）C

试题（47）、（48）

在一个单 CPU 的计算机系统中，采用可剥夺式（也称抢占式）优先级的进程调度方案，且所有任务可以并行使用 I/O 设备。下表列出了三个任务 T1、T2、T3 的优先级、独立运行时占用 CPU 和 I/O 设备的时间。如果操作系统的开销忽略不计，这三个任务从同时启动到全部结束的总时间为__（47）__ms，CPU 的空闲时间共有__（48）__ms。

<table>
<tr><th>任务</th><th>优先级</th><th>每个任务独立运行时所需的时间</th></tr>
<tr><td>T1</td><td>高</td><td rowspan="3">对每个任务：
占用 CPU 15ms，I/O 18ms，再占用 CPU 8ms</td></tr>
<tr><td>T2</td><td>中</td></tr>
<tr><td>T3</td><td>低</td></tr>
</table>

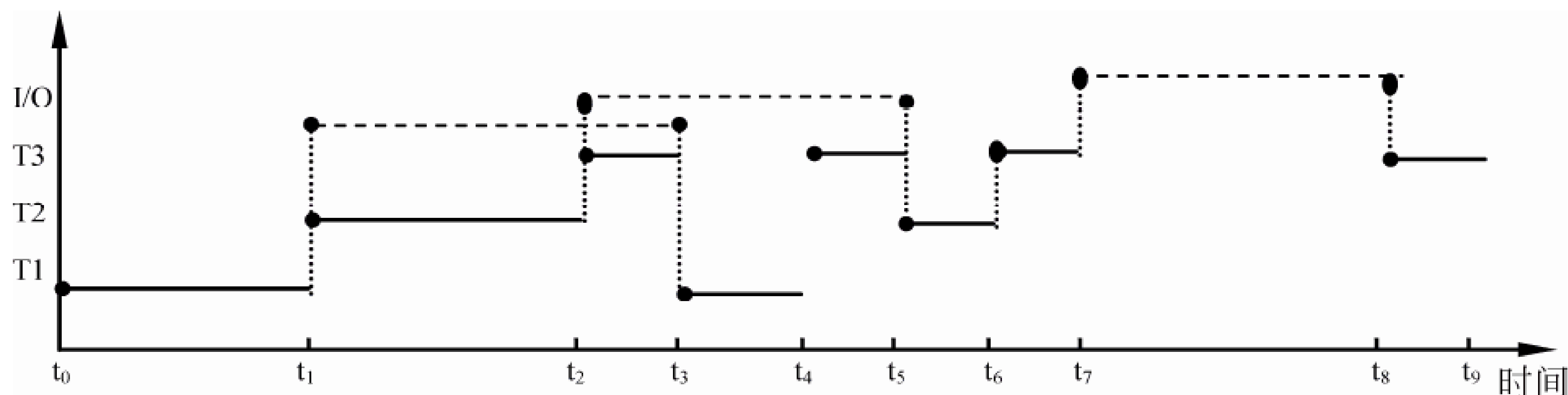
（47）A．41 B．71 C．90 D．123

（48）A. 15　　B. 18　　C. 24　　D. 54

试题（47）、（48）分析

本题考查的是操作系统进程调度方面的知识。

根据题意可知，三个任务的优先级 T1>T2>T3，进程调度的过程如下图所示。分析如下：



t_0 时刻：进程调度程序选任务 T1 投入运行，运行至 t_1 时刻，共运行 15ms。此时，任务 T1 进行 I/O，共 18 ms（在 t_1～t_3 时间段）。

t_1 时刻：由于 CPU 空闲，进程调度程序选 T2 投入运行，运行至 t_2 时刻，共运行 15ms。此时，T2 进行 I/O。注意，t_1～t_2 时间段（共 15ms）T1I/O，T2 运行。

t_2 时刻：由于 CPU 空闲，进程调度程序选 T3 投入运行，运行 3ms 后 T1 I/O 结束。注意，t_2～t_3 时间段（共 3ms）T1、T2 I/O，T3 运行。

t_3 时刻：由于系统采用可剥夺式优先级的进程调度方案，所以，操作系统强行地将 T3 占用的 CPU 剥夺，分配给 T1。到 t_4 时刻任务 T1 运行 8ms 任务结束。注意，t_3～t_4 时间段（共 8ms）T1 运行，T2 等待，T3I/O。

t_4 时刻：将 CPU 分配给 T3 运行 7ms 到 t_5 时刻，由于 T2 I/O 结束，操作系统强行地将 T3 占用的 CPU 剥夺，分配给 T2。注意，t_4～t_5 时间段（共 7ms）T1 结束，T2I/O，T3 在运行。

t_5 时刻：　T2 开始运行，到 t_6 时刻运行完毕共运行 8ms。

t_6 时刻：系统将 CPU 分配给 T3，运行 8 ms 到 t_7 时刻，T3 进行 I/O。

t_7 时刻：T3 运行到 t_6 时刻，进行 I/O。

t_8 时刻：T3I/O 结束，运行 8ms 到 t_9 时刻任务 T3 运行结束。

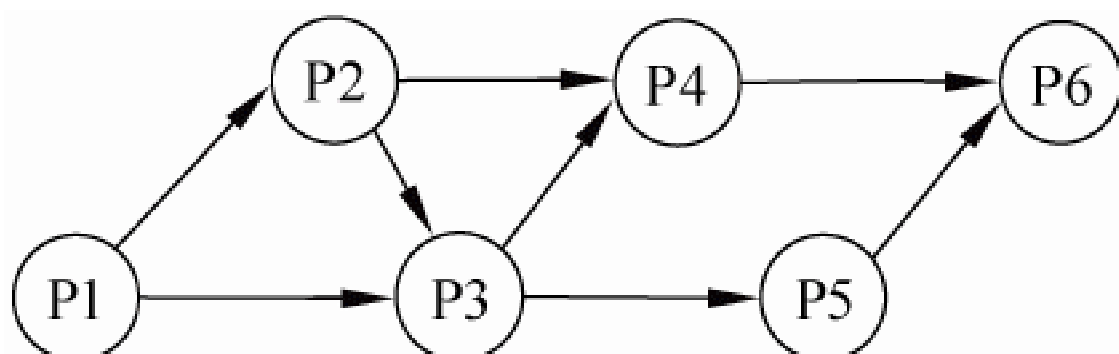
从上分析可见，这三个任务从同时启动到全部结束的总时间为 90ms，CPU 的空闲时间共有 18ms。

参考答案

（47）C　（48）B

试题（49）～（51）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下，那么程序中的空①和空②处应分别为__(49)__；空③和空④处应分别为__(50)__；空⑤和空⑥处应分别为__(51)__。

```
begin
 S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7,S8: semaphore;  //定义信号量
 S1:=0; S2:=0;S3:=0;S4:=0;S5:=0;S6:=0;S7:=0;S8:=0;
 Cobegin
  processP1   processP2   processP3   processP4   processP5   processP6
   Begin       Begin       Begin       Begin       Begin       Begin
               [ ② ];      P(S2);      P(S4);                  [ ⑥ ];
    P1 执行;   P2 执行;    [ ③ ];      P(S5);      P(S6);      P6 执行;
    [ ① ];     V(S3);      P3 执行;    P4 执行;    P5 执行;
               V(S4);      [ ④ ];      [ ⑤ ];      V(S8);
   end;        end;        end;        end;        end;        end;
 Coend;
end.
```

(49) A. V（S1）V（S2）和 P（S2）　　B. P（S1）P（S2）和 V（S2）
　　 C. V（S1）V（S2）和 P（S1）　　D. P（S1）P（S2）和 V（S1）

(50) A. V（S3）和 V（S5）V（S6）　　B. P（S3）和 V（S5）V（S6）
　　 C. V（S3）和 P（S5）P（S6）　　D. P（S3）和 P（S5）P（S6）

(51) A. P（S6）和 P（S7）V（S8）　　B. V（S6）和 V（S7）V（S8）
　　 C. P（S6）和 P（S7）P（S8）　　D. V（S7）和 P（S7）P（S8）

试题（49）～（51）分析

试题（49）的正确的答案 C。因为根据前趋图 P1 进程运行完需要利用 V 操作分别通知 P2、P3 进程，所以空①应填 V（S1）V（S2）。P2 进程需要等待 P1 进程的通知，故需要利用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，由于 P3 进程执行前已经用 P（S2），所以 P2 进程的空②应填 P（S1）。

试题（50）的正确的答案为 B。因为根据前趋图 P3 进程需要等待 P1 和 P2 进程的通知，需要执行 2 个 P 操作，而 P3 进程的程序中执行前只有 1 个 P 操作，故空③应为 1 个 P 操作。P3 进程运行结束需要利用 1 个 V 操作通知 P5 进程，故空④应为 1 个 V 操作。采用排除法，对于试题（50）的选项 A、选项 B、选项 C 和选项 D 中，只有选项 B 满足条件。

试题（51）的正确的答案为 D。根据前趋图 P4 进程执行完需要通知 P6 进程，故 P4 进程应该执行 V（S7），即空⑤应填 V（S7）。P6 进程运行前需要等待 P4 和 P5 进程的通

知，需要执行 2 个 P 操作，故空⑥应填写 P（S7）和 P（S8）。

根据上述分析，用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下：

```
begin
  S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7,S8: semaphore;  //定义信号量
  S1:=0;S2:=0;S3:=0;S4:=0;S5:=0;S6:=0;S7:=0;S8:=0;
  Cobegin
   processP1  processP2   processP3   processP4   processP5   processP6
     Begin      Begin       Begin       Begin       Begin       Begin
       P1 执行;   P(S1);      P(S2);      P(S4);      P(S7);      P(S8);
       V(S1)      P2 执行;    P(S3);      P(S5);      P5 执行;    P6 执行 ;
       V(S2)      V(S3);      P3 执行;    P4 执行;    V(S8);      end;
     end;         V(S4);      V(S5);      V(S7);      end;
                end;          V(S6);      end;
                            end;
  Coend;
end.
```

参考答案

（49）C　（50）B　（51）D

试题（52）

线性规划问题由线性的目标函数和线性的约束条件（包括变量非负条件）组成。满足约束条件的所有解的集合称为可行解区。既满足约束条件，又使目标函数达到极值的解称为最优解。以下关于可行解区和最优解的叙述中，正确的是__（52）__。

（52）A．线性规划问题的可行解区一定存在

B．如果可行解区存在，则一定有界

C．如果可行解区存在但无界，则一定不存在最优解

D．如果最优解存在，则一定会在可行解区的某个顶点处达到

试题（52）分析

本题考查应用数学（运筹学–线性规划）基础知识。

线性规划问题的可行解区可能不存在。例如：两个约束条件（不等式）矛盾，没有交集。可行解区可能无界。例如，X+Y>1, X≥0, Y≥0。当可行解区无界时，可能仍存在最优解。例如：min S=X+2Y; X+Y>1, X≥0, Y≥0。如果最优解存在，并且在可行解区的内点或边界（非顶点）内点达到，则目标函数的等值线（面、体）要么还可以在可行解区内移动，扩大和缩小目标函数的值；要么已经包含了某些顶点。

参考答案

（52）D

试题（53）

数据分析工作通常包括①～⑤五个阶段。目前，自动化程度比较低的两个阶段

是__（53）__。

①发现并提出问题　　②获取并清洗数据　　③按数学模型计算

④调整并优化模型　　⑤解释输出的结论

（53）A. ①②　　B. ①⑤　　C. ③④　　D. ④⑤

试题（53）分析

本题考查应用数学（数据分析）基础知识。

“发现并提出问题”和“解释输出的结论”与业务领域关系更密切，更需要人的判断与经验，在人工智能尚不发达的时代，难以自动化。

参考答案

（53）B

试题（54）、（55）

某工程有七个作业 A～G，按计划，完成各作业所需的时间以及作业之间的衔接关系见下表：

作业名	A	B	C	D	E	F	G
所需时间（周）	5	6	5	10	8	3	4
紧后作业	C, D	C, D, E	F	G	G	—	—

按照上述计划，该工程的总工期预计为__（54）__周。

在工程实施了 10 周后，经理对进度进行了检查，结果是：作业 A 和 B 已经完成，作业 D 完成了 30%，作业 E 完成了 25%，其他作业都还没有开始。

如果随后完全按原计划实施，则总工期将__（55）__完成。

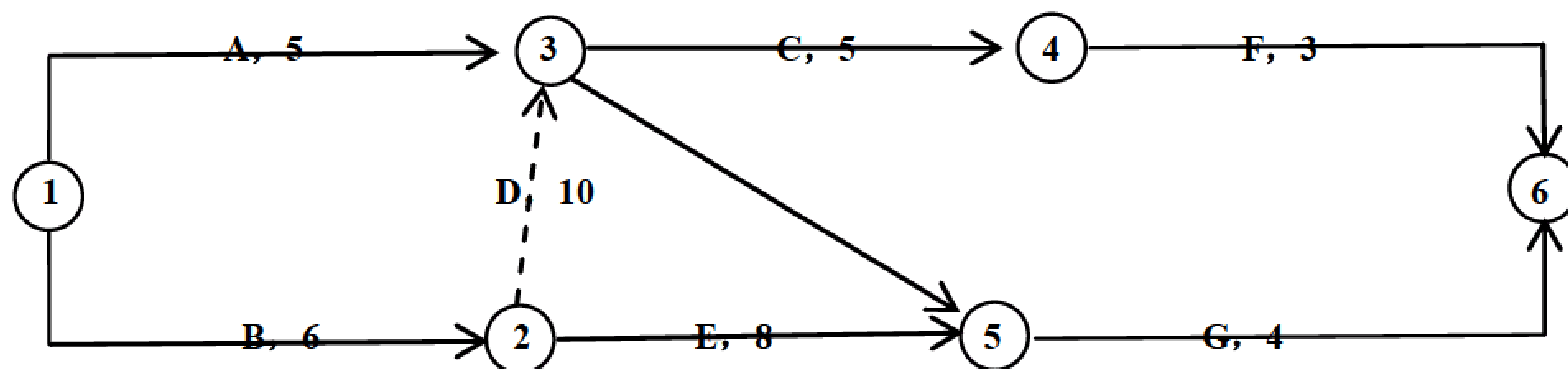
（54）A. 20　　B. 25　　C. 33　　D. 41

（55）A. 提前 1 周　　B. 推迟 1 周　　C. 推迟 2 周　　D. 推迟 3 周

试题（54）、（55）分析

本题考查应用数学（运筹学–网络计划图）基础知识。

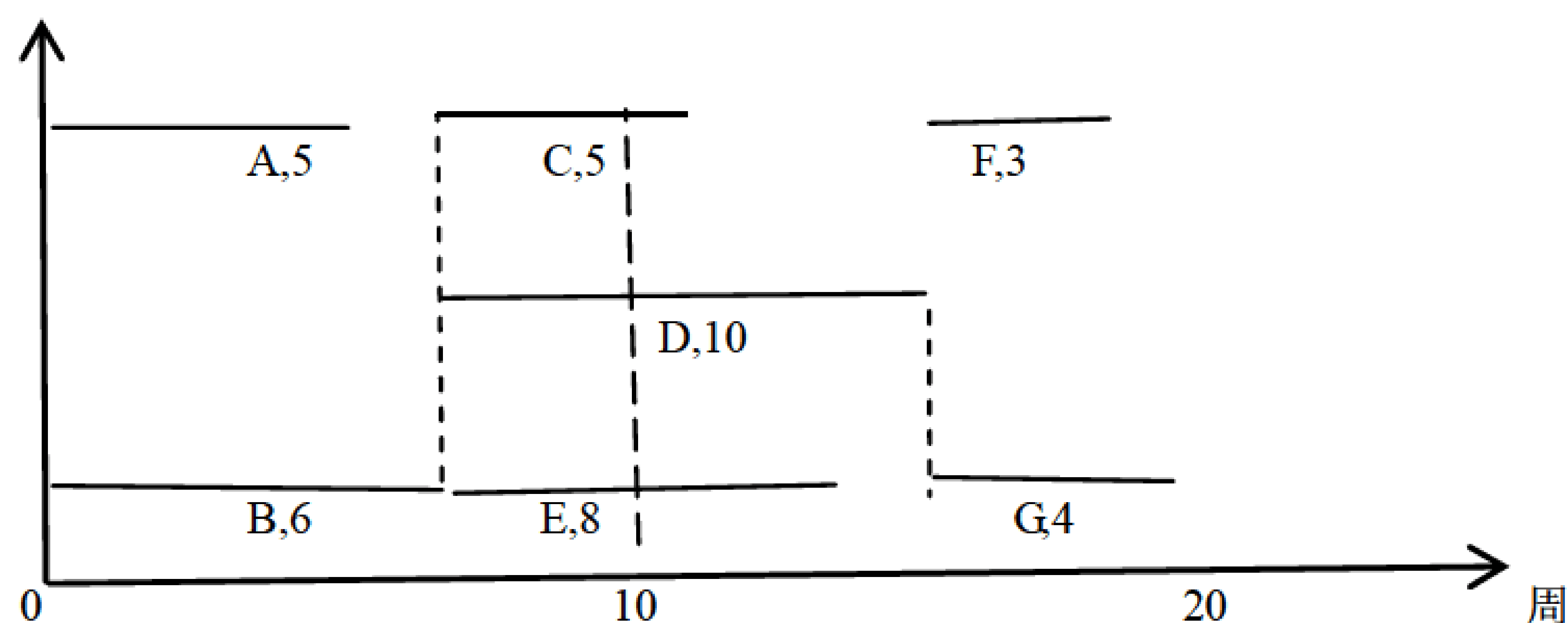
根据题意，绘制该工程的网络计划图如下：



因此，关键路径为 B-D-G，预计总工期=6+10+4=20 周。

还可以画出甘特图如下：

作业



若按照原计划,该工程开始 10 周后，作业 A 和 B 必须完成，作业 C 将完成 4/5= 80%（4 周工作量），作业 D 必须完成 4/10=40%（4 周工作量），作业 E 将完成 4/8=50%（4 周工作量）。

在工程开始 10 周后实际进行检查时，作业 D 只完成了 30%（3 周的工作量），因此作业 D 不得不推迟 1 周完成。B-D-G 路径需要 21 周完成。

由于检查时，作业 C 尚未开始，所以它推迟了 4 周。不过，作业 C 和 F 还可以在前 18 周内完成，没有影响总工期。

由于检查时，作业 E 只完成了 25%（2 周工作量），相当于它推迟了 2 周。不过，它还可以在前 16 周完成，并不影响总工期。

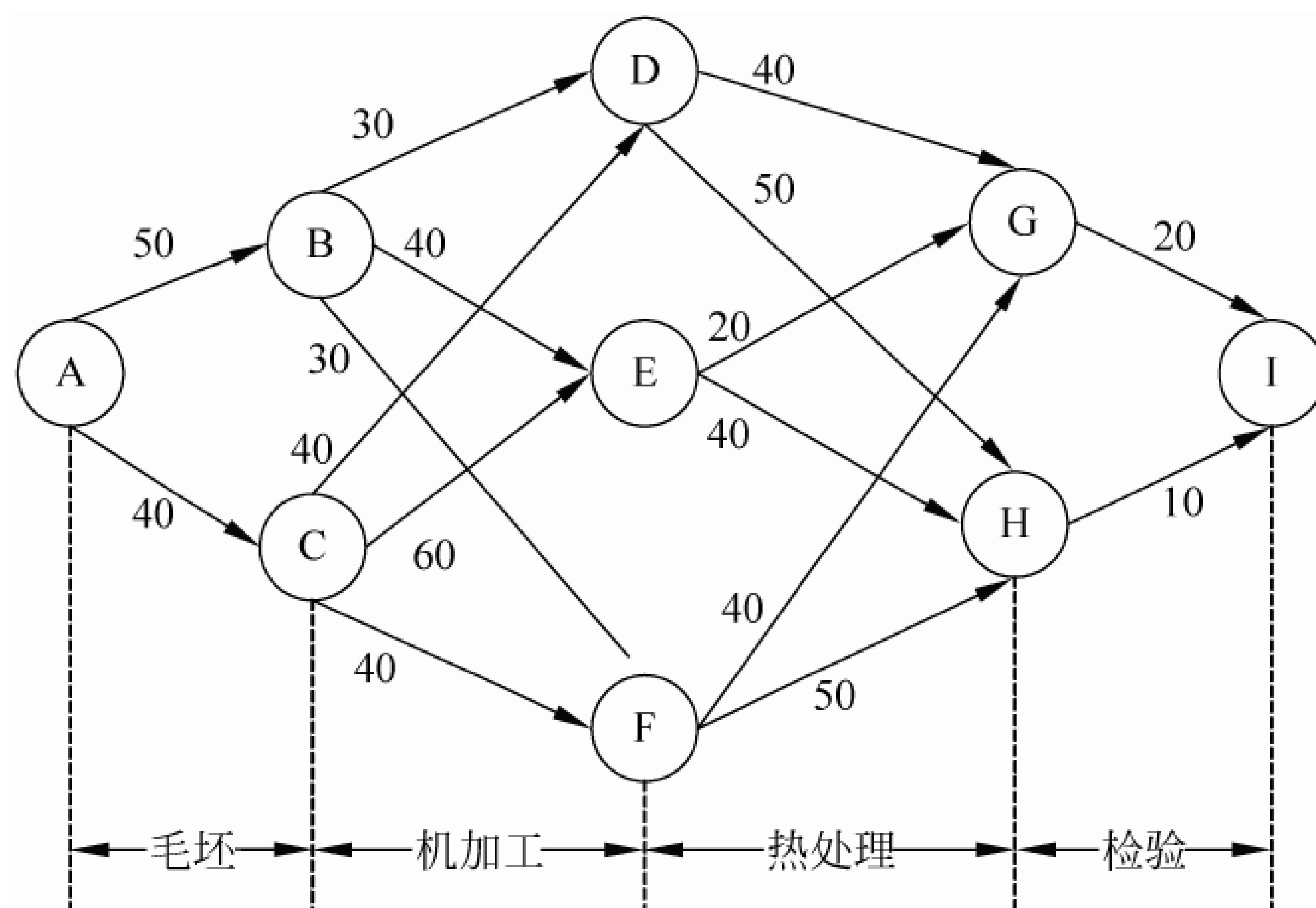
综合看，如果随后的时间内完全按原计划实施，则该工程将推迟 1 周完成。

参考答案

（54）A　（55）B

试题（56）

加工某种零件需要依次经过毛坯、机加工、热处理和检验四道工序。各道工序有多种方案可选，对应不同的费用。下图表明了四道工序各种可选方案（连线）的衔接关系，线旁的数字表示该工序加工一个零件所需的费用（单位：元）。从该图可以推算出，加工一个零件的总费用至少需要__（56）__元。



（56）A．120　　B．130　　C．140　　D．150

试题（56）分析

本题考查应用数学（运筹学-最短路径）基础知识。

用倒推方法计算如下：

G-I 需要20元，H-I需要10元。

D-I最少需要60元，E-I最少需要40元（EGI），F-I最少需要60元。

B-I最少需要80元（BEGI），C-I最少需要100元。

A-I最少需要130元（ABEGI）。

参考答案

（56）B

试题（57）

根据历史统计情况，某超市某种面包的日销量为100、110、120、130、140个的概率相同，每个面包的进价为4元，销售价为5元，但如果当天没有卖完，剩余的面包次日将以每个3元处理。为取得最大利润，该超市每天应进货这种面包__（57）__个。

（57）A．110　　B．120　　C．130　　D．140

试题（57）分析

本题考查应用数学（运筹学-决策）基础知识。

这种面包各种进货情况和销售情况下，所得利润如下表：

销量	100	110	120	130	140	期望利润
概率	20%	20%	20%	20%	20%	
进货100	100	100	100	100	100	100
进货110	90	110	110	110	110	106
进货120	80	100	120	120	120	108
进货130	70	90	110	130	130	106
进货140	60	80	100	120	140	100

因此，每天进货120个面包时，能得到最大利润108元。

参考答案

（57）B

试题（58）

已知八口海上油井（编号从1#到8#）相互之间的距离（单位：海里）如下表所示，其中1#油井离海岸最近为5海里。现从海岸开始铺设输油管道，经1#油井将这些油井都连接起来，管道的总长度至少为__（58）__海里（为便于计量和维修，管道只能在油井处

分叉)。

距离	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#
1#	1.3	2.1	0.9	0.5	1.8	2.0	1.5
2#		0.9	1.8	1.2	2.6	2.3	1.1
3#			2.6	1.7	2.5	1.9	1.0
4#				0.7	1.6	1.5	0.9
5#					0.9	1.1	0.8
6#						0.6	1.0
7#							0.5

(58) A. 5　　B. 9　　C. 10　　D. 11

试题(58)分析

本题考查应用数学(运筹学-最小支撑树)基础知识。

从 1#到{2#，3#，4#，5#，6#，7#，8#}的最短距离为(1#，5#)=0.5 海里。

从{1#，5#}到{2#，3#，4#，6#，7#，8#}的最短距离为(5#，4#)=0.7 海里。

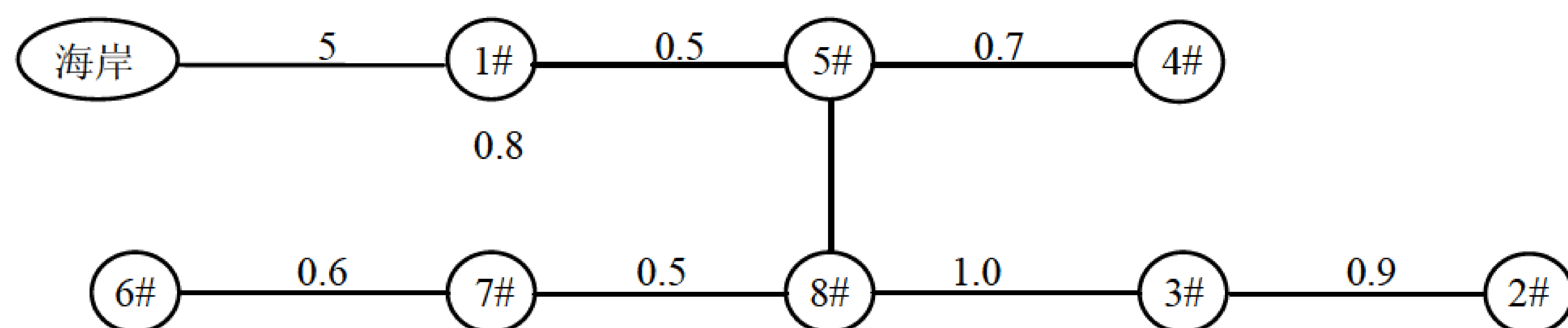
从{1#，4#，5#}到{2#，3#，6#，7#，8#}的最短距离为(5#，8#)=0.8 海里。

从{1#，4#，5#，8#}到{2#，3#，6#，7#}的最短距离为(8#，7#)=0.5 海里。

从{1#，4#，5#，8#，7#}到{2#，3#，6#}的最短距离为(7#，6#)=0.6 海里。

从{1#，4#，5#，8#，7#，6#}到{2#，3#}的最短距离为(8#，3#)=1.0 海里。

从{1#，4#，5#，8#，7#，6#，3#}到 2#的最短距离为(8#，3#)=0.9 海里。



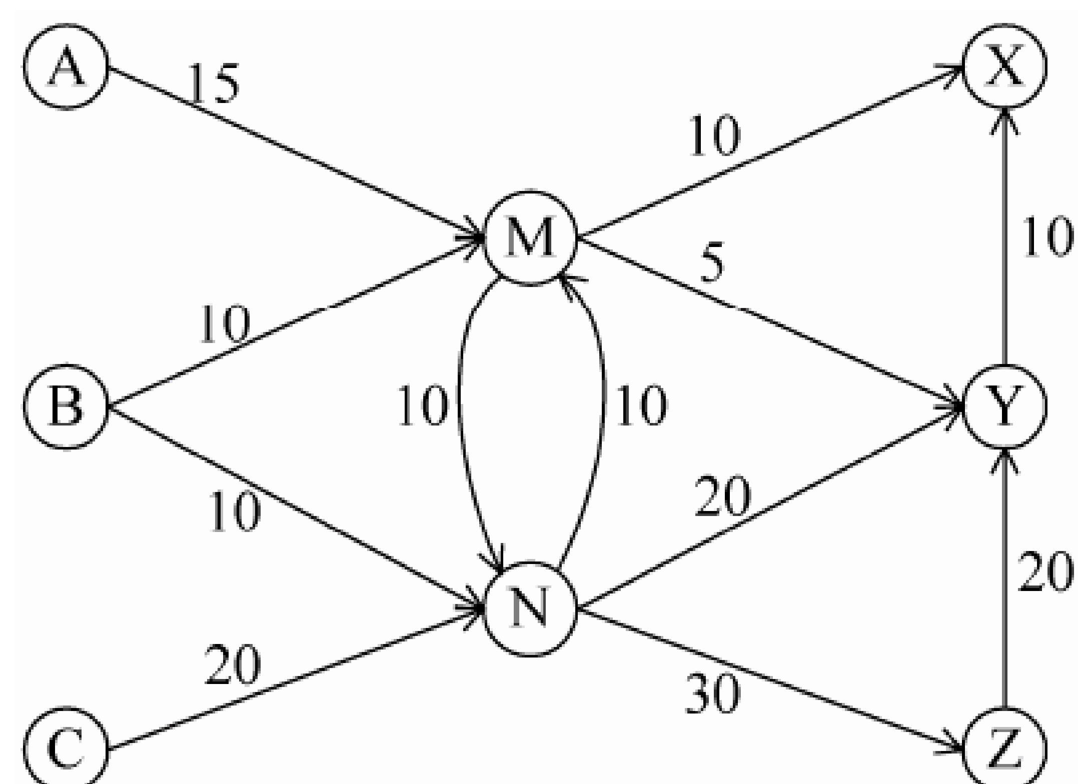
因此，从海岸开始连接 8 口油井的总距离=5+0.5+0.7+0.8+0.5+0.6+1.0+0.9=10 海里。

参考答案

(58) C

试题(59)

X、Y、Z 是某企业的三个分厂，每个分厂每天需要同一种原料 20 吨，下图给出了邻近供应厂 A、B、C 的供应运输路线图，每一段路线上标明了每天最多能运输这种原料的吨数。根据该图可以算出，从 A、B、C 三厂每天最多能给该企业运来这种原料共<u>　(59)　</u>吨。



（59）A．45　　B．50　　C．55　　D．60

试题（59）分析

本题考查应用数学（运筹学--最大流）基础知识。

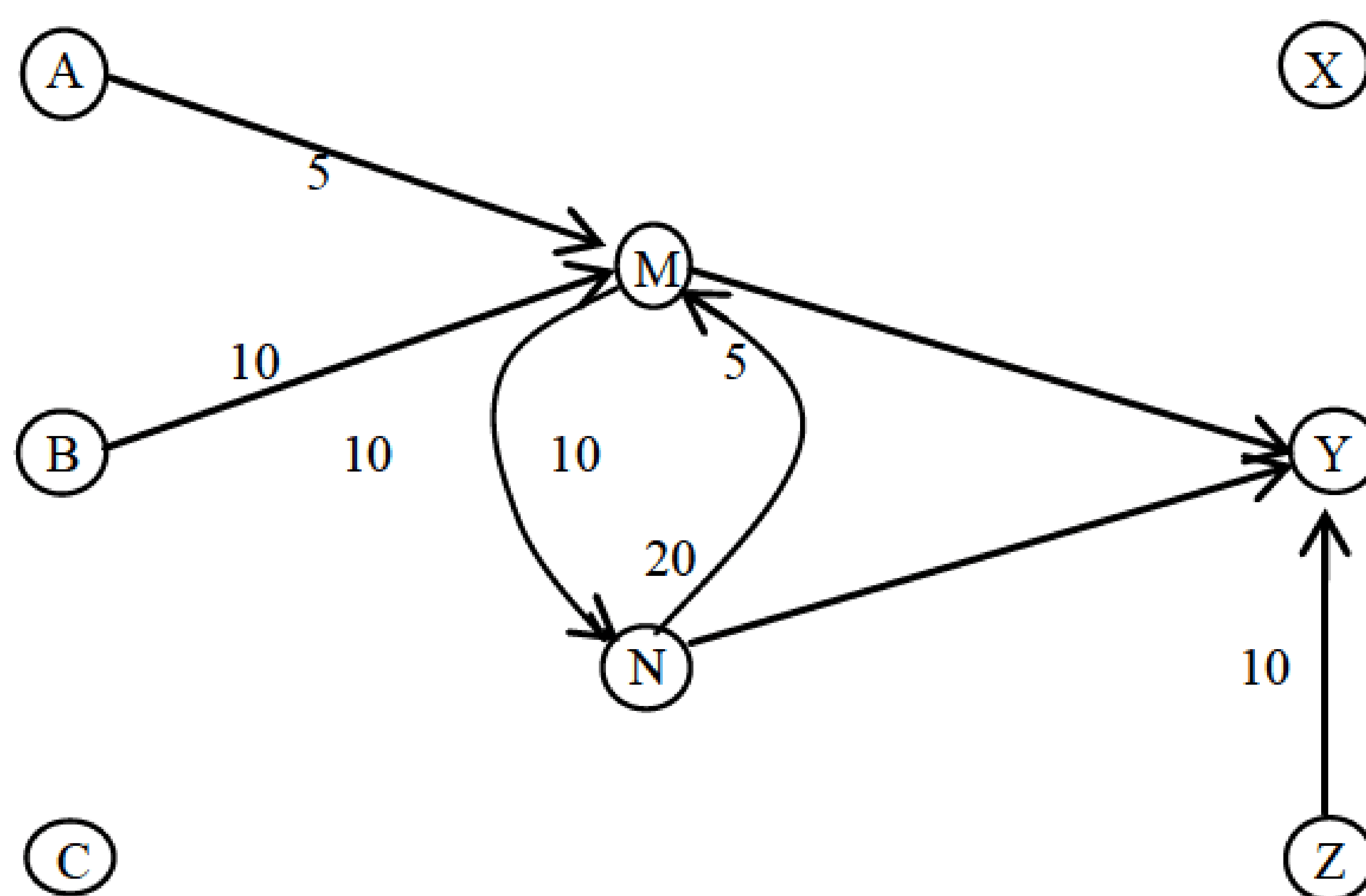
逐步画出原料供应路线及其运输量如下：

A-M-X　　10 吨

C-N-Z　　20 吨　Z 已满足

B-N-Z-Y-X　10 吨　X 已满足

此时，各条路径上的剩余流量如下：



A-M-Y　　5 吨

B-M-N-Y　10 吨

总之，每天最多供应（运输）55 吨。

参考答案

（59）C

试题（60）、（61）

计算机系统的性能一般包括两个大的方面。一个方面是它的__（60）__，也就是计算机系统能正常工作的时间，其指标可以是能够持续工作的时间长度，也可以是在一段时间内，能正常工作的时间所占的百分比；另一个方面是处理能力，这又可分为三类指标，第一类指标是吞吐率，第二类指标是响应时间，第三类指标是__（61）__，即在给定时间

区间中，各种部件被使用的时间与整个时间之比。

（60）A. 可用性　B. 安全性　C. 健壮性　D. 可伸缩性

（61）A. 可靠性　B. 资源利用率　C. 系统负载　D. 吞吐量

试题（60）、（61）分析

本题考查计算机性能评估的基础知识。

计算机系统的性能一般包括两个大的方面。一个方面是它的可用性，也就是计算机系统能正常工作的时间，其指标可以是能够持续工作的时间长度，也可以是在一段时间内，能正常工作的时间所占的百分比；另一个方面是处理能力，这又可分为三类指标，第一类指标是吞吐率，第二类指标是响应时间，第三类指标是资源利用率，即在给定时间区间中，各种部件被使用的时间与整个时间之比。

参考答案

（60）A　（61）B

试题（62）

__（62）__图像通过使用彩色查找表来获得图像颜色。

（62）A. 真彩色　B. 伪彩色　C. 直接色　D. 矢量

试题（62）分析

本题考查多媒体基础知识。

真彩色是指图像中的每个像素值都分成 R、G、B 三个基色分量，每个基色分量直接决定其基色的强度，这样产生的色彩称为真彩色。

伪彩色（Pseudo-Color）图像的每个像素值实际上是一个索引值或代码，该代码值作为色彩查找表CLUT（Color Look-Up Table）中某一项的入口地址，根据该地址可查找出包含实际 R、G、B 的强度值。这种用查找映射的方法产生的色彩称为伪彩色。

直接色（Direct Color）将每个像素值分为红、绿、蓝分量，每个分量作为单独的索引值进行变换。

矢量图使用直线和曲线来描述图形，这些图形的元素是一些点、线、矩形、多边形、圆和弧线等等，它们都是通过数学公式计算获得的。

参考答案

（62）B

试题（63）

以下文件格式中，属于视频文件格式的是__（63）__。

（63）A. RTF　B. WAV　C. MPG　D. JPG

试题（63）分析

本题考查多媒体基础知识。

RTF（多信息文本格式）是一种方便于不同的设备、系统查看的文本和图形文档格式。

MPG 是一种常见的视频格式，有多个版本。MPEG 标准主要有 MPEG-1、MPEG-2、

MPEG-4、MPEG-7 及 MPEG-21 等，其视频压缩编码技术主要利用了具有运动补偿的帧间压缩编码技术以减小时间冗余度，利用 DCT 技术以减小图像的空间冗余度，利用熵编码规则在信息表示方面减少了统计冗余度。这几种技术的综合运用，大大增强了压缩性能。

WAV 是微软公司（Microsoft）开发的一种声音文件格式，它符合 RIFF（Resource Interchange File Format）文件规范，用于保存 Windows 平台的音频信息资源。

JPG（全名是 JPEG）是图片的一种格式，与平台无关，JPEG 图片以 24 位颜色存储单个位图。

参考答案

（63）C

试题（64）

以下关于光纤的说法中，错误的是 （64） 。

（64）A. 单模光纤的纤芯直径更细
B. 单模光纤采用 LED 作为光源
C. 多模光纤比单模光纤的传输距离近
D. 多模光纤中光波在光导纤维中以多种模式传播

试题（64）分析

本题考查传输介质基础知识。

和多模光纤相比，单模光纤的纤芯直径更细，传输距离更远，为保障单一模式传输，采用激光作为光源。

参考答案

（64）B

试题（65）、（66）

RIPv2 对 RIPv1 协议的改进之一为路由器有选择地将路由表中的信息发送给邻居，而不是发送整个路由表。具体地说，一条路由信息不会被发送给该信息的来源，这种方案称为 （65） ，其作用是 （66） 。

（65）A. 反向毒化 B. 乒乓反弹
C. 水平分割法 D. 垂直划分法

（66）A. 支持 CIDR B. 解决路由环路
C. 扩大最大跳步数 D. 不使用广播方式更新报文

试题（65）、（66）分析

本题考查 RIP 路由协议的基础知识。

水平分割法是 RIPv2 对 RIPv1 协议的改进之一，即路由器有选择地将路由表中的信息发送给邻居，而不是发送整个路由表，即一条路由信息不会被发送给该信息的来源。水平分割法的作用是解决路由环路。

参考答案

（65）C　（66）B

试题（67）

OSPF 协议把网络划分成 4 种区域（Area），其中__（67）__不接受本地自治系统以外的路由信息，对自治系统以外的目标采用默认路由 0.0.0.0。

（67）A．分支区域　B．标准区域　C．主干区域　D．存根区域

试题（67）分析

本题考查 OSPF 协议基础知识。

不接受本地自治系统以外的路由信息，对自治系统以外的目标采用默认路由 0.0.0.0，是存根区域的基本特征。

参考答案

（67）D

试题（68）

在 Linux 中，可以使用__（68）__命令为计算机配置 IP 地址。

（68）A．ifconfig　B．config　C．ip-address　D．ipconfig

试题（68）分析

本题考查 Linux 基本配置命令的基础知识。

在 Linux 中，为计算机配置 IP 地址的命令格式为：

ifconfig　interfaceID　IPAddress　NetMask

D 选项是本题目的一个干扰项，ipconfig 是在 Windows 操作系统下配置 IP 地址的命令。

参考答案

（68）A

试题（69）、（70）

据统计，截至 2017 年 2 月，全球一半以上的网站已使用 HTTPS 协议进行数据传输，原 HTTP 协议默认使用__（69）__端口，HTTPS 使用__（70）__作为加密协议，默认使用 443 端口。

（69）A．80　B．88　C．8080　D．880

（70）A．RSA　B．SSL　C．SSH　D．SHA-1

试题（69）、（70）分析

本题考查 HTTP 协议和 HTTPS 基础知识。

HTTP（超文本传输协议）被用于在 Web 浏览器和网站服务器之间传递信息，HTTP 协议以明文方式发送内容，不提供任何方式的数据加密，如果攻击者截取了 Web 浏览器和网站服务器之间的传输报文，就可以直接读懂其中的信息，因此，HTTP 协议不适合传输一些敏感信息，比如：信用卡号、密码等支付信息。

为了数据传输的安全，HTTPS（安全套接字层超文本传输协议）在 HTTP 的基础上加入了 SSL 协议，SSL 依靠证书来验证服务器的身份，并为浏览器和服务器之间的通信加密。

参考答案

（69）A （70）B

试题（71）～（75）

The purpose of the systems analysis phase is to build a logical model of the new system. The first step is （71）, where you investigate business processes and document what the new system must do to satisfy users. This step continues the investigation that began during the （72）. You use the fact-finding results to build business models, data and process models, and object models. The deliverable for the systems analysis phase is the （73）, which describes management and user requirements, costs and benefits, and outlines alternative development strategies.

The purpose of the systems design phase is to create a physical model that will satisfy all documented requirements for the system. During the systems design phase, you need to determine the （74）, which programmers will use to transform the logical design into program modules and code. The deliverable for this phase is the （75）, which is presented to management and users for review and approval.

（71）A．system logical modeling B．use case modeling
C．requirements modeling D．application modeling

（72）A．systems planning phase B．systems modeling phrase
C．systems analysis phrase D．systems design phrase

（73）A．system charter B．system scope definition
C．system blueprint D．system requirements document

（74）A．application architecture B．system data model
C．system process model D．implement environment

（75）A．system architecture description B．system design specification
C．system technique architecture D．physical deployment architecture

参考译文

系统分析阶段的目的是构建一个新系统的逻辑模型。第一步是需求建模，调查新系统为了满足用户需要必须完成的业务过程和文档。这一步继续在系统计划阶段开始的调查。你可以利用事实发现的结果构建业务模型、数据和过程模型、以及对象模型。系统分析阶段的可交付成果是系统需求文档，它描述了管理和用户需求、成本和收益、并概述候选的开发策略。

系统设计阶段的目的是创建一个能够满足系统所有已记录系统需求的物理模型。在系统设计阶段，你需要确定应用架构，程序员用其将逻辑设计转换到程序模块和代码。这一阶段的可交付成果是系统设计规格说明，提供给管理层和用户用于审查和批准。

参考答案

（71）C　（72）A　（73）D　（74）A　（75）B

第 26 章　2017 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于基于微服务的系统开发的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某公司拟开发一个网络约车调度服务平台，实现基于互联网的出租车预约与管理。公司的系统分析师王工首先进行了需求分析，得到的系统需求列举如下：

系统的参与者包括乘客、出租车司机和平台管理员三类；

系统能够实现对乘客和出租车司机的信息注册与身份认证等功能，并对乘客的信用信息进行管理，对出租车司机的违章情况进行审核；

系统需要与后端的银行支付系统对接，完成支付信息审核、支付信息更新与在线支付等功能；

针对乘客发起的每一笔订单，系统需要实现订单发起、提交、跟踪、撤销、支付、完成等业务过程的处理；

系统需要以短信、微信和电子邮件多种方式分别为系统中的用户进行事件提醒。

在系统分析与设计阶段，公司经过内部讨论，一致认为该系统的需求定义明确，建议尝试采用新的微服务架构进行开发，并任命王工为项目技术负责人，负责项目开发过程中的技术指导工作。

【问题 1】（12 分）

请用 100 字以内的文字说明一个微服务中应该包含的内容，并用 300 字以内的文字解释基于微服务的系统与传统的单体式系统相比的 2 个优势和带来的 2 个挑战。

【问题 2】（8 分）

识别并设计微服务是系统开发过程中的一个重要步骤，请对题干需求进行分析，对微服务的种类和包含的业务功能进行归类，完成表 1-1 中的（1）～（4）。

表 1-1　微服务名称及所包含业务功能

微服务名称	包含业务功能（至少填写 3 个功能）
乘客管理	___(1)___
出租车司机管理	___(2)___
___(3)___	支付信息审核、支付信息更新、在线支付
订单管理	___(4)___
通知中心	短信通知、微信通知、邮件通知

【问题 3】（5 分）

为了提高系统开发效率，公司的系统分析师王工设计了一个基于微服务的软件交付流程，其核心思想是将业务功能定义为任务，将完成某个业务功能时涉及到的步骤和过程定义为子任务，只有当所有的子任务都测试通过后该业务功能才能上线交付。请基于王工设计的在线支付微服务交付流程，从（a）～（f）中分别选出合适的内容填入图 1-1 中的（1）～（5）处。

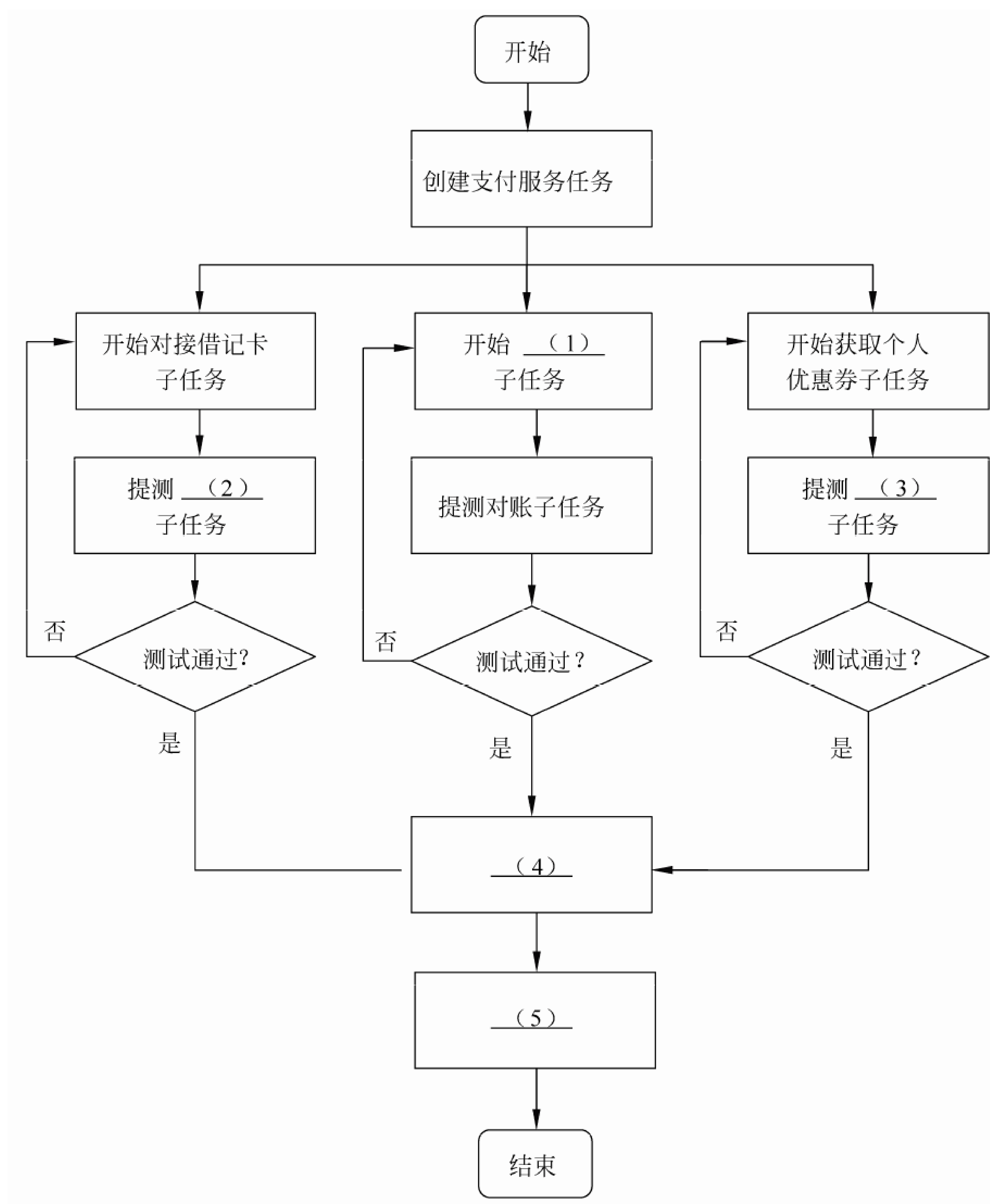


图 1-1　在线支付微服务交付流程

选项：（a）提交测试　　（b）全量上线　　（c）对接借记卡

（d）获取个人优惠券　　（e）试部署　　（f）对账

试题一分析

本题考查基于微服务的系统分析与设计的过程。

本题要求考生认真阅读题目对系统需求的描述，采用需求分析与设计的相关方法对系统进行深入理解，并基于微服务架构对系统进行分析与设计。

【问题 1】

微服务是一种新型的软件架构，把一个大型的单体应用程序和服务拆分为多个支持的微服务。一个微服务的策略可以让工作变得更为简便，它可扩展单个组件而不是整个的应用程序堆栈，从而满足服务等级协议。一个微服务需要包含完整的业务功能，开放一种或多种接口为其他服务使用，并可能包含一个自己私有的数据库。

与传统的单体式系统相比，基于微服务的系统包含以下优势：

（1）模块化。微服务强调模块化的结构，这对大团队来说很重要；（2）独立部署。简单的服务更容易部署，单个的服务出问题不会导致整个系统的故障；（3）技术多样性。可以混合使用多种编程语言、开发框架以及数据存储技术。

基于微服务的系统带来的挑战：

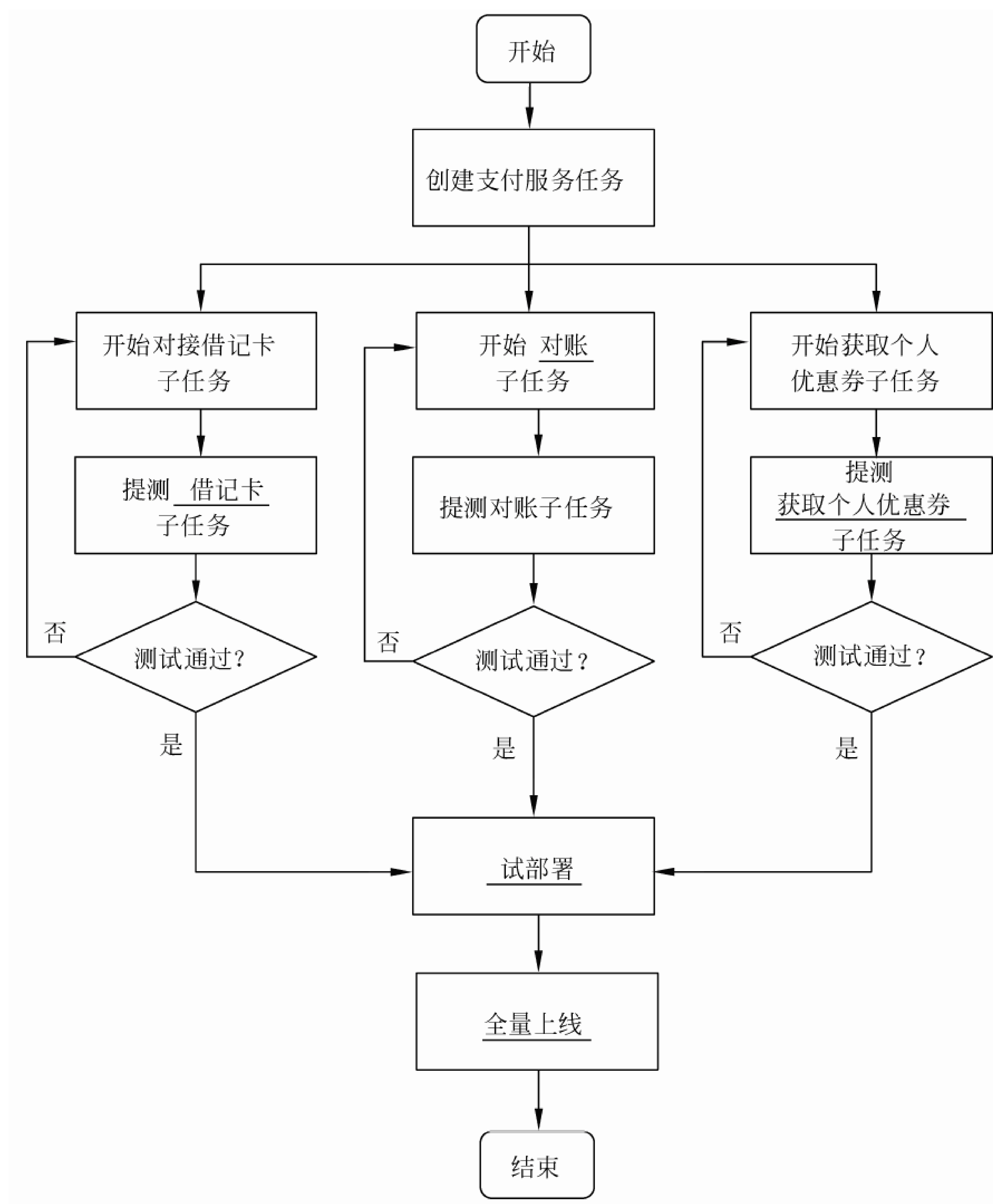
（1）分布式特性。分布式系统的编程难度更大，因为远程调用慢，而且总存在失败的风险；（2）最终一致性。分布式系统的强一致性很难，开发人员需要处理最终一致性的问题；（3）运维的复杂性。需要成熟的运维团队，管理很多需要重新部署的服务。

【问题 2】

识别并设计微服务是系统开发过程中的一个重要步骤，根据题干描述，首先需要对微服务进行拆分，得到乘客管理、司机管理、支付管理、订单管理和通知中心四个核心微服务。然后，针对每个微服务归纳整理其所应该具有的核心业务功能。其中乘客管理微服务需要包含信息注册、身份认证、信用管理等功能；司机管理微服务包括信息注册、身份认证、违章管理等功能；支付管理微服务包括支付信息审核、支付信息更新、在线支付等功能；订单管理包括订单发起、订单提交、订单跟踪、订单撤销、订单支付、订单完成等功能；通知中心包括短信通知、微信通知、邮件通知等功能。

【问题 3】

根据系统分析师王工设计的、基于微服务的软件交付流程，其核心思想是将业务功能定义为任务，将完成某个业务功能时涉及到的步骤和过程定义为子任务，只有当所有的子任务都测试通过后该业务功能才能上线交付。根据上述描述，应该具有以下的处理流程：



参考答案

【问题 1】

一个微服务需要包含完整的业务功能，开放一种或多种接口为其他服务使用，并可能包含一个自己私有的数据库。

与传统的单体式系统相比，基于微服务的系统包含以下优势：

（1）模块化。微服务强调模块化的结构，这对大团队来说很重要；

（2）独立部署。简单的服务更容易部署，单个的服务出问题不会导致整个系统的故障；

（3）技术多样性。可以混合使用多种编程语言、开发框架以及数据存储技术。

基于微服务的系统带来的挑战：

（1）分布式特性。分布式系统的编程难度更大，因为远程调用慢，而且总存在失败的风险。

（2）最终一致性。分布式系统的强一致性很难，开发人员需要处理最终一致性的问题。

（3）运维的复杂性。需要成熟的运维团队，管理很多需要重新部署的服务。

【问题 2】

（1）信息注册、身份认证、信用管理

（2）信息注册、身份认证、违章管理

（3）支付管理

（4）订单发起、订单提交、订单跟踪、订单撤销、订单支付、订单完成

（其中微服务包含业务功能答出 3 个即可）

【问题 3】

（1）（f）对账

（2）（c）对接借记卡

（3）（d）获取个人优惠券

（4）（e）试部署

（5）（b）全量上线

试题二（共 25 分）

阅读以下关于系统数据分析与建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某软件公司受快递公司委托，拟开发一套快递业务综合管理系统，实现快递单和物流信息的综合管理。项目组在系统逻辑数据模型设计中，需要描述的快递单样式如图 2-1 所示，图 2-2 是项目组针对该快递单所设计的候选实体及其属性。

快递详情单　　9 7 9 1 0 0 0 0 1

寄件人	收件人
寄件人姓名　　始发地	收件人姓名　　目的地
单位名称	单位名称
寄件人详细地址	收件人详细地址
联系电话(非常重要)　　手机	联系电话(非常重要)　　手机
□文件　□物品　如系物品，请据实填写内件名称及数量。如需保价，请据实申报保价金额并交纳保价费。	付款方式　□现金　□到付　□协议结算
重量　千克　体积　长　x 宽　x 高　=　厘米	□保价　保价金额　万　仟　佰　拾　元（大写）
内件品名及数量　　特别注意：请阅读背面快递服务协议，贵重物品请保价，未保价物品的理赔限额为资费的5倍。	代收货款¥　万　仟　佰　拾　元（大写）
	运费¥　加急费¥　包装费¥　保价费¥　总计¥
寄件人签名：　证件号　　收寄人员签章：　年　月　日　时	收件人签名：　证件号　年　月　日　时　　我们不是无所不能，但一定竭尽所能！
	备注：

图 2-1　快递单样式图

寄件人	
姓名	Variable characters (20)
始发地	Variable characters (20)
单位名称	Text
详细地址	Text
联系电话	Characters (12)
证件号	Characters (20)
主属性：PK1 <pi>	

收件人	
姓名	Variable characters (20)
目的地	Variable characters (20)
单位名称	Text
详细地址	Text
联系电话	Characters (12)
证件号	Characters (20)
主属性：PK3 <pi>	

快递单	
编号	Characters (10)
类型	Short integer
重量	Decimal (4,2)
体积	Decimal (4,2)
名称	Variable characters (20)
数量	Integer
收寄员	Characters (20)
日期	Date & Time
付款方式	Short integer
保价金额	Money
代收货款	Money
运费	Money
加急费	Money
包装费	Money
保价费	Money
总计	Money
备注	Variable characters (40)
主属性：PK2 <pi>	

图 2-2　候选实体及属性

【问题 1】（6 分）

数据库设计主要包括概念设计、逻辑设计和物理设计三个阶段，请用 200 字以内文字说明这三个阶段的主要任务。

【问题 2】（11 分）

根据快递单样式图，请说明：

1）图 2-2 中三个候选实体对应的主属性 PK1、PK2 和 PK3 分别是什么？

2）图 2-2 中应设计哪些实体之间的联系，并说明联系的类型。

【问题 3】（8 分）

在图 2-2 中添加实体之间的联系后，该实体联系图是否满足第一范式、第二范式和第三范式中的要求（对于每种范式判定时，假定已满足低级别范式要求）。如果不满足，请用 200 字以内文字分别说明其原因。

试题二分析

本题考查考生对于软件系统数据库分析与建模的掌握情况。

数据库是长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合，数据库系统是指在计算机信息系统中引入数据库后的系统。数据库分析与设计是指对一个给定的应用环境，提供一个确定最优数据模型与处理模式的逻辑设计，以及一个确定数据库存储结构与存取方法的物理设计，建立起能反映现实世界信息和信息联系及满足用户数据要求和加工要求，以能够被某个 DBMS 所接受，同时能实现系统目标，并有效存取数据的数据库。基于数据库系统生命周期的数据库设计可以分为如下 5 个阶段：规划、需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计。规划阶段的主要任务是进行建立数据库的必要性及可行性分析，确定数据库系统在企业和信息系统中的地位，以及各个数据库之间的联系。需求分析的目标是通过调查研究，了解用户的数据和处理要求，并按一定格式整理形成

需求说明书。在此基础上，通过概念设计、逻辑设计和物理设计构建数据库的物理结构。

数据库分析与设计是系统分析师必须要掌握的专业知识与技能，特别是需要掌握数据分析和数据库设计的过程与方法，进一步掌握数据库优化理论和模型。

【问题 1】

在数据库规划和需求分析基础上，通过概念设计、逻辑设计和物理设计三个阶段完成数据库的设计过程。概念设计也称为概念结构设计，其任务是在需求分析阶段产生的需求说明书的基础上，按照特定的方法将它们抽象为一个不依赖于任何 DBMS 的数据模型，即概念模型。逻辑设计也称为逻辑结构设计，其任务是将概念模型转化为某个特定的 DBMS 上的逻辑模型。物理设计也称为物理结构设计，其任务是对给定的逻辑模型选取一个最适合应用环境的物理结构，所谓数据库的物理结构，主要是指数据库在物理设备上的存储结构和存取方法。

【问题 2】

（1）数据模型中的主属性是是包含在任一候选关键字中的属性，即主属性的值可以唯一标识一个数据对象。对于寄件人和收件人来说，其证件号码和联系电话都可以分别标识一个数据对象，可以作为候选关键字，所以其主属性为联系电话或证件号；而对于快递单来说，编号可以唯一标识一个数据对象，可以作为候选关键字，所以其主属性为编号。

（2）快递单实体建立了寄件人和收件人两个实体之间的联系，所以需要补充的联系有两种：寄件人和快递单之间的联系，收件人和快递单之间的联系。快递单实体的一个实例有且只有一个寄件人实例和收件人实例，而每个寄件人或收件人可以发出或收到多个快递单。所以，寄件人与快递单之间的联系类型为一对多；收件人与快递单之间的联系类型同样为一对多。

【问题 3】

按照关系型数据库优化理论，第一范式需要满足每个实体的属性具有唯一值，即消除多值属性；第二范式需要在第一范式基础上满足所有的非主属性不能部分依赖于主属性，即消除部分依赖；第三范式需要在第二范式基础上满足所有的非主属性不能依赖于其他非主属性，即消除传递依赖。

结合题目说明，在图 2-2 中，实体“快递单”的属性“体积”存在“长”“宽”“高”多个值，非原子属性，所以不满足第一范式。在满足第一范式条件下，由于不存在组合关键字所以不存在部分依赖，那满足第二范式要求。在满足第二范式条件下，由于实体“快递单”的属性“代收货款”“运费”“加急费”“包装费”“保价费”五个属性依赖于实体主属性，而属性“总计”依赖于上述五个属性，存在传递依赖，所以不满足第三范式。

参考答案

【问题 1】

（1）概念设计的主要任务是在需求分析阶段产生的需求说明书的基础上，按照特定的方法将它们抽象为一个不依赖于任何 DBMS 的概念数据模型。

（2）逻辑设计的主要任务是将概念模型转化为某个特定的 DBMS 上的逻辑模型，并对所设计的逻辑模型进行优化。

（3）物理设计的主要任务是对给定的逻辑模型选取一个最适合应用环境的物理结构，以确定数据库在物理设备上的存储结构和存储方法。

（以上答案意思正确即可）

【问题 2】

1）候选实体对应的主属性：

PK1：联系电话 或 证件号

PK2：编号

PK3：联系电话 或 证件号

2）应该补充的联系及类型

（1）寄件人与快递单之间的联系；联系类型：一对多

或 快递单与寄件人之间的联系；联系类型：多对一。

（2）收件人与快递单之间的联系；联系类型：一对多

或 快递单与收件人之间的联系；联系类型：多对一。

【问题 3】

（1）不满足第一范式；原因：实体“快递单”的属性“体积”存在“长”“宽”“高”多个值，非原子属性，所以不满足第一范式。

（2）满足第二范式。

（3）不满足第三范式；原因：实体“快递单”的属性“代收货款”“运费”“加急费”“包装费”“保价费”五个属性依赖于实体主属性，而属性“总计”依赖于上述五个属性，存在传递依赖，所以不满足第三范式。

试题三（共 25 分）

阅读以下关于嵌入式多核程序设计技术的描述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

近年来，多核技术已被广泛应用于众多安全关键领域（如：航空航天等）的电子设备中，面向多核技术的并行程序设计方法已成为软件人员急需掌握的主要技能之一。某宇航公司长期从事宇航电子设备的研制工作，随着宇航装备能力需求的提升，急需采用多核技术以增强设备的运算能力、降低功耗与体积，快速实现设备的升级与换代。针对面向多核开发，王工认为多核技术是对用户程序透明的，开发应把重点放在多核硬件架构和硬件模块设计上面，而软件方面，仅仅需要选择一款支持多核处理器的操作系统即

可。而李工认为，多核架构能够使现有的软件更高效地运行，构建一个完善的软件架构是非常必要的。提高多核的利用率不能仅靠操作系统，还要求软件开发人员在程序设计中考虑多进程或者多线程并行处理的编程问题。

【问题 1】（12 分）

请用 300 字以内文字说明什么是多核技术和多线程技术，并回答李工的意见是否正确，为什么？

【问题 2】（6 分）

在多核环境下，线程的活动有并行和并发两种方式，请用 300 字以内的文字说明这两种方式的含义及差别。

【问题 3】（7 分）

请根据自己所掌握的多核、多线程的知识，判别表 3-1 给出的说法是否正确，并将答案写在答题纸上对应空白处（填写正确或错误）。

表 3-1 关于多核和单核体系结构的说明

序号	说　明	是否正确
1	在面向多核体系结构开发应用程序时，只有有效地采用多线程技术并仔细分配各线程的工作负载才能够达到最高的性能	(1)
2	在面向多核平台设计多线程应用程序时，开发人员应当采用与面向单核平台时不同的设计思想	(2)
3	在多核平台上，多线程一般被当作是一种能够实现延迟隐藏的有效编程手段	(3)
4	多核平台为开发人员提供了一种优化应用程序的渠道，就是通过仔细分配加载到各线程（或各处理器核）上的工作负载就能够得到性能上的提升	(4)
5	在单核平台上，为了简化多线程应用程序的编写和调试，开发人员可能会做一些假设，这些假设也会适应于多核平台	(5)
6	在多核平台上，存储缓冲的 Cache 一致性问题是多核程序设计应当重点考虑的问题，但是，多核 Cache 的伪共享（False Sharing）问题在单核平台上也存在	(6)
7	在单核平台上，开发人员通常遵循优先级较高的线程不会受到优先级较低线程的干扰的思想对代码进行优化，这样的代码在多核平台上运行就会非常不稳定	(7)

试题三分析

本题主要考查考生对当前流行的多核技术的掌握程度。

首先要求考生在理解多核技术、并行和并发技术的基本概念和主要特征的基础上，针对多核环境的软件设计方法开展学习，重点从多核软件架构、多进程、多线程并发处理等技术方面思考问题，以进一步提高考生对多核知识的掌握能力。

此类题目要求考生根据自己已掌握的有关多核处理的相关知识，认真阅读题目对多核技术问题的描述，经过分析、分类和概括等方法，从中分析出题干或备选答案给出的术语间的差异，正确回答问题所涉及的各类技术要点。

【问题 1】

多核处理器以其高速的运算能力和较低的功率消耗特点被当前电子设备广泛采用。多核处理器的使用不仅带来了硬件设计结构的复杂性，也使软件设计更加复杂。因此，软件的并发设计好坏，直接影响着多核处理器的利用率。

首先，我们应理解，多核是多微处理器的简称，是将两个或更多的独立处理器封装在一起，集成在一个电路中，每个独立处理器都可以对计算机的资源（如：内存、总线、中断等）共享。多核处理器是单枚芯片（也称为硅片），能够直接插入单一的处理器插槽中。

多核仅仅提供了一种多处理器并行运行的环境，但并不能解决应用软件的并行执行，这些资源的并行分配与调度必须由操作系统实现，操作系统会利用所有相关资源，将它的每个执行内核作为分立的逻辑处理器进行调度。而对于应用任务而言，传统的多进程、多线程概念将被采用于多核环境下。

多线程（Multi-Threading）技术是利用处理器的超标量特性，同时执行多条指令。多线程技术需要操作系统的支持，是在操作系统级别上实现一个物理 CPU 的多线程并发法处理，以提高单个 CPU 利用率。传统的多线程概念解决了在同一物理处理器内的线程并发问题，而在多核环境下，就要解决多线程在多个物理处理器间的线程并行问题。因此，在面向多核平台设计多线程应用程序时，开发人员应当采用与面向单核平台时不同的设计思想。所以说李工的意见是正确。其正确性主要体现在以下几点：

（1）多核的利用率与应用程序的并发（并行）性有关，开发人员应当采用与单核平台不同的设计思想。

（2）操作系统完成多核资源的调度，在一定意义上提高了 CPU 的利用率。但调度是在开发人员已经划分完成并发进程（线程）的基础上实现的。

（3）多核操作系统一般为开发人员提供三种多核调度方式，对称多处理（SMP）、非对称多处理（AMP）、混合多处理（BMP），这三种工作方式都与具体软件系统的需求和设计有关。

【问题 2】

由于多线程的并行程序设计支持多个操作同时执行，虽能显著提高程序性能，但是并行程序设计人员必须认识到：多线程同时也使得应用程序行为变得更加复杂，其根源在于：程序会同时发生多个动作，对这些同时发生的动作以及它们之间的交互进行管理将面临同步、通信、负载平衡和可扩展性等四方面的挑战。因此，考生必须清楚并行和并发的概念。

并行（parallel）：并行概念是指当提到多个软件线程并行执行的时候，既意味着这些活动线程在不同的硬件资源或者处理单元上同时执行，也就是说多个线程在任何时间点都同时执行；

并发（concurrent）：并发概念是指当提到多个软件线程并发执行的时候，既意味着

这些活动线程在同一个硬件资源上交替执行的过程，也就是说所有活动线程在某段时间内同时执行的状态，但在某个给定的时刻都只有一个线程在执行。

【问题 3】

在多核环境下，软件人员到底使用多进程形式编写程序还是使用多线程形式编写程度，究竟单核平台与多核平台上的多线程概念有哪些不同。因此，当开发人员在面向多核处理器开发应用程序时，需要对以下几个非常重要的方面加以特别考虑：

（1）在面向多核体系结构开发应用程序时，只要有效地采用多线程技术并仔细分配各线程的工作负载才能达到最高的性能（(1）是正确的)。而面向单核环境时，由于线程是在同一物理处理器上并发交替执行，开发人员主要是依靠提高直线指令吞吐率的方法提高了应用程序的性能；而在多核环境下，各线程根本不需要为了得到某种资源而挂起等待，各个线程都是在相互独立的执行核上并行运行的。

（2）由于单核处理器只能将多个指令流交替执行，并不能真正将他们同时执行，所以，单核结构上的多线程应用程序的性能就受到限制。单核平台上，多线程一般都被当做是一种能够实现延迟隐藏的有效编程手段（(3）是不正确的)。

（3）由于多核平台支持多线程的并行执行的特性，为开发人员提供了一种优化应用程序的渠道，就是通过仔细分配加载到各线程（或各处理器核）上的工作负载就能够得到性能上的提升。并且，开发人员也可以对应用程序代码加以优化，使其能够更加充分地使用多个处理器资源，进而达到提升应用程序性能的目的（(4）是正确的)。

（4）在面向多核平台设计多线程应用程序的时候，开发人员必须采用与面向单核平台时不同的设计思想（(2）是正确的)。在单核平台上，为了简化多线程应用程序的编写和调试，开发人员可能会做一些假设，但这些假设可能不适用于多核平台（(5）是不正确的)。对于两种平台，设计思想的不同之处主要体现在存储缓存（memory caching）和线程优先级（thread priority）两个方面。

（5）在多核平台上，由于 cache 存储器是基于局部性原理来工作的，故不同的数据可能存放在 cache 的同一行中，因此，即使某个线程所需的位于 cache 块中的数据没有被重写过，存储系统还是可能会将该 cache 块标记为无效。这种现象就是伪共享（false sharing）问题，但是在单核平台上，因为只有唯一的 cache 供各线程共享，所以就不存在 cache 同步问题，即不存在伪共享（(6）是不正确的)。

（6）在单核与多核平台上采用相同的线程优先级策略也会导致不同的线程行为。比如一个应用程序有两个不同优先级的线程，开发人员在进行性能优化时，会假设高优先级线程可以一直占用执行资源，而不会被低优先级线程所干扰，这在单核环境下是正确的。但是，在多核环境下，操作系统调度程序是在不同的执行核上调度这两个线程，两个线程会同时执行，线程优先级是不起作用的。因此，单核平台上，开发人员通常遵循优先级较高的线程不会受到优先级较低线程的干扰的思想对代码进行优化，这样的代码在多核平台上运行就会非常不稳定（(7）是正确的)。

参考答案

【问题 1】

多核技术：多核是多微处理器的简称，是将两个或更多的独立处理器封装在一起，集成在一个电路中。多核处理器是单枚芯片（也称为硅片），能够直接插入单一的处理器插槽中，但操作系统会利用所有相关资源，将它的每个执行内核作为分立的逻辑处理器进行调度。

多线程技术：多线程（Multi-Threading）技术是利用处理器的超标量特性，同时执行多条指令。多线程技术需要操作系统的支持，是在操作系统级别上实现一个物理 CPU 的多线程并发法处理，以提高单个 CPU 利用率。

李工的意见是正确的，理由如下：

（1）多核的利用率与应用程序的并发（并行）性有关，开发人员应当采用与单核平台不同的设计思想。

（2）操作系统完成多核资源的调度，在一定意义上提高了 CPU 的利用率。但调度是在开发人员已经划分完成并发进程（线程）的基础上实现的。

（3）多核操作系统一般为开发人员提供三种多核调度方式，对称多处理（SMP）、非对称多处理（AMP）、混合多处理（BMP），这三种工作方式都与软件设计有关。

（以上答案，意思正确即可）

【问题 2】

并行（parallel）：并行概念是指当提到多个软件线程并行执行的时候，既意味着这些活动线程在不同的硬件资源或者处理单元上同时执行，也就是说多个线程在任何时间点都同时执行；

并发（concurrent）：并发概念是指当提到多个软件线程并发执行的时候，既意味着这些活动线程在同一个硬件资源上交替执行的过程，也就是说所有活动线程在某段时间内同时执行的状态，但在某个给定的时刻都只有一个线程在执行。

（以上答案，意思正确即可）

【问题 3】

（1）正确　（2）正确　（3）错误　（4）正确
（5）错误　（6）错误　（7）正确

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库分析与建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某电子商务企业随着业务不断发展，销售订单不断增加，每月订单超过了 50 万笔，急需开发一套新的互联网电子订单系统。同时该电商希望建立相应的数据中心，能够对订单数据进行分析挖掘，以便更好地服务用户。

王工负责订单系统的数据库设计与开发，初步设计的核心订单关系模式为：

```
orders(order_no, customer_no, order_date, product_no, price, ......);
```

考虑订单数据过多，单一表的设计会对系统性能产生较大影响，仅仅采用索引不足以解决性能问题。因此，需要将订单表拆分，按月存储。

王工采用反规范化设计方法来解决，给出了相应的解决方案。李工负责数据中心的设计与开发。李工认为王工的解决方案存在问题，建议采用数据物理分区技术。在解决性能问题的同时，也为后续的数据迁移、数据挖掘和分析等工作提供支持。

【问题 1】（8 分）

常见的反规范化设计包括增加冗余列、增加派生列、重新组表和表分割。为解决题干所述需求，王工采用的是哪种方法？请用 300 字以内的文字解释说明该方法，并指出其优缺点。

【问题 2】（8 分）

物理数据分区技术一般分为水平分区和垂直分区，数据库中常见的是水平分区。水平分区分为范围分区、哈希分区、列表分区等。请阅读下表，在（1）～（8）中填写不同分区方法在数据值、数据管理能力、实施难度与可维护性、数据分布等方面的特点。

表 4-1 水平分区比较表

	范围分区	哈希分区	列表分区
数据值	（1）	连续离散均可	（2）
数据管理能力	强	（3）	（4）
实施难度与可维护性	（5）	好	（6）
数据分布	（7）	（8）	不均匀

【问题 3】（9 分）

根据需求，李工宜选择物理水平分区中的哪种分区方法？请用 300 字以内的文字分别解释说明该方法的优缺点。

试题四分析

本题考查数据库设计中反规范化设计概念。

此类题目要求考生认真阅读题目对现实问题的描述，根据具体业务问题，选择合适的解决方案。

【问题 1】

关系模式规范化设计所导致的性能问题在实际应用中可能令人无法接受。如果出现这种情况，在数据库概要设计阶段，一般要采用非规范化手段。关系模式的非规范化就是为了获得性能上的要求所进行的违反规范化规则的操作。而非规范化手段必然会带来数据冗余、更新异常等问题，因此必须均衡考虑，同时必须对非规范化操作所带来的副作用进行处理。常见的反规范化设计包括增加冗余列、增加派生列、重新组表和表分割。

王工采用的是表分割方法。常见的表分割方法分为水平分割和垂直分割。王工应采用水平分割，根据订单的时间属性，将不同时间的订单存放到不同的逻辑表中，不同的月份使用不同的关系表。

该方法的优点是将数据分布到多个不同表，这些库表逻辑与物理上均是独立的。在订单系统中最频繁的操作是对当月订单表的操作，这种方法有效地减少了操作表中的记录数目，可有效提升性能。同时按月存储有利于数据迁移、备份和管理。

该方法的缺点是逻辑上破坏了关系概念的完整性，由一个关系变为多个关系。因此在数据分析挖掘中，进行历史数据挖掘和分析时，需要执行集合并操作，处理较单表操作而言更复杂。例如需要对一年的数据进行分析，就需要对 12 张表进行操作。增加数据维护的工作强度，也增加了应用软件设计和实现的复杂度。

【问题 2】

物理数据分区（也称为表分区）技术一般分为水平分区和垂直分区，数据库中常见的是水平分区，根据一列或多列数据的值把数据行放到多个物理独立的表中，根据属性类型以及划分规则，常见的分区有范围分区、哈希分区、列表分区等。范围分区是根据属性的连续取值范围进行分区；哈希分区是根据属性值进行哈希运算后的值进行分区；列表分区是根据属性的离散取值进行分区。因此，三种分区在数据值、数据管理能力、实施难度与可维护性、数据分布等方面的特点如下表所示。

	范围分区	**哈希分区**	**列表分区**
数据值	连续	连续离散均可	离散
数据管理能力	强	弱	强
实施难度与可维护性	差	好	差
数据分布	不均匀	均匀	不均匀

【问题 3】

根据题干描述的业务需求，时间属性为连续数据，李工应该选择水平分区中的范围分区，对属性 order_date 按照取值范围进行划分，实现数据的按月存储。

该方法的优点是逻辑模式保持不变，保证了订单关系概念的单一性和完整性。但在物理上分布到多个不同物理实体上，可以执行并行查询，提高了系统性能。范围分区提供了良好的数据迁移、备份和管理能力；

该方法的缺点是随着时间的增加，日期数据发生变化，需要 DBA 对分区进行维护，以增加新的分区。订单数据在分区上不均匀。实施有难度，可维护性比较差。

参考答案

【问题 1】

王工采用的是表分割方法。常见的表分割方法分为水平分割和垂直分割。王工应

采用水平分割，将不同时间的订单存放到不同的逻辑表中，不同的月份使用不同的关系表。

该方法的优点是将数据分布到多个不同表，这些库表逻辑与物理上均是独立的。在订单系统中最频繁的操作是对当月订单表的操作，这种方法有效地减少了操作表中的记录数目，可有效提升性能。同时按月存储有利于数据迁移、备份和管理。

该方法的缺点是逻辑上破坏了关系概念的完整性，由一个关系变为多个关系。因此在数据分析挖掘中，进行历史数据挖掘和分析时，需要执行集合并操作，处理较单表操作而言更复杂。例如需要对一年的数据进行分析，就需要对 12 张表进行操作。增加数据维护的工作强度，也增加了应用软件设计和实现的复杂度。

【问题 2】

（1）连续　（2）离散　（3）弱　（4）强

（5）差　（6）差　（7）不均匀　（8）均匀

【问题 3】

李工应该选择水平分区中的范围分区，对属性 order_date 按照取值范围进行划分，实现数据的按月存储；

该方法的优点是逻辑模式保持不变，保证了订单关系概念的单一性和完整性。但在物理上分布到多个不同物理实体上，可以执行并行查询，提高了系统性能。范围分区提供了良好的数据迁移、备份和管理能力；

该方法的缺点是随着时间的增加，日期数据发生变化，需要 DBA 对分区进行维护，以增加新的分区。订单数据在分区上不均匀。实施有难度，可维护性比较差。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 系统架构设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某公司开发的 B2C 商务平台因业务扩展，导致系统访问量不断增大，现有系统访问速度缓慢，有时甚至出现系统故障瘫痪等现象。面对这一情况，公司召开项目组讨论会议，寻求该商务平台的改进方案。讨论会上，王工提出可以利用镜像站点、CDN 内容分发等方式解决并发访问量带来的问题。而李工认为，仅仅依靠上述外网加速技术不能完全解决系统现有问题，如果访问量持续增加，系统仍存在崩溃的可能。李工提出应同时结合 Web 内网加速技术优化系统改进方案，如综合应用负载均衡、缓存服务器、Web 应用服务器、分布式文件系统、分布式数据库等。经过讨论，公司最终决定采用李工的思路，完成改进系统的设计方案。

【问题 1】（10 分）

针对李工提出的改进方案，从 a～j 中分别选出各技术的相关描述和对应常见支持软件填入表 5-1 中的（1）～（10）处。

表 5-1　技术描述与常见支持软件

技术	相关描述	常见支持软件
负载均衡	__(1)__	__(2)__、LVS
缓存服务器	__(3)__	__(4)__、Memcached
分布式文件系统	__(5)__	__(6)__、__(7)__、MooseFS
Web 应用服务器	加速对请求进行处理	__(8)__、__(9)__、Jetty
分布式数据库	缓存、分割数据、加速数据查找	__(10)__、MySQL

a）保存静态文件，减少网络交换量，加速响应请求

b）可采用软件级和硬件级负载均衡实现分流和后台减压

c）文件存储系统，快速查找文件

d）FastDFS

e）HAProxy

f）JBoss

g）Hadoop Distributed File System（HDFS）

h）Apache Tomcat

i）Squid

j）MongoDB

【问题 2】（9 分）

请用 100 字以内的文字解释分布式数据库的概念，并给出提高分布式数据库系统性能的 3 种常见实现技术。

【问题 3】（6 分）

针对 B2C 商务购物平台的数据浏览操作远远高于数据更新操作的特点，指出该系统应采用的分布式数据库实现方式，并分析原因。

试题五分析

本题考查 Web 系统架构设计的相关知识及应用。

此类题目要求考生认真阅读题目，根据实际系统的需求描述，进行 Web 系统架构的设计。

【问题 1】

本问题考查 Web 系统设计中常用技术及实现这些技术的常用软件。

1．负载均衡技术

Web 系统设计中的负载均衡可以分为软件负载均衡和硬件负载均衡。软件负载均衡解决方案是指在一台或多台服务器相应的操作系统上安装一个或多个附加软件来实现负载均衡，它的优点是基于特定环境，配置简单，使用灵活，成本低廉，可以满足一般的负载均衡需求。软件级负载均衡又分为四层负载均衡和七层负载均衡。四层负载均衡中性能较为突出的有 LVS 和 Haproxy 等，LVS 是在 Linux 内核层进行数据交换，高并发能

力接近硬件级负载均衡器的水平。但四层交换也有其不足之处，如不能检测后端服务器存活情况，不支持正则动静分离。七层负载均衡中性能较优的有 Haproxy 和 Nginx 等，两者都支持虚拟主机，在负载均衡的同时都有保持 session 的方案，并且可以进行动静分离，但显而易见，其性能不如四层交换。因此，根据不同网站的需求在负载均衡上的部署方案也不同。硬件负载均衡解决方案是直接在服务器和外部网络间安装负载均衡设备，这种设备通常称之为负载均衡器，由于专门的设备完成专门的任务，独立于操作系统，整体性能得到极大提高，加上多样化的负载均衡策略，智能化的流量管理，可达到最佳的负载均衡需求。负载均衡器有多种多样的形式，除了作为独立意义上的负载均衡器外，有些负载均衡器集成在交换设备中，置于服务器与 Internet 链接之间，有些则以两块网络适配器将这一功能集成到 PC 中，一块连接到 Internet 上，一块连接到后端服务器群的内部网络上。一般而言，硬件负载均衡在功能、性能上优于软件方式，不过成本昂贵。常见的有 NetScaler、F5、Radware、Array 等商用的负载均衡器。

2．缓存服务器

Web 缓存（Web Cache）服务器的功能类似于 CDN 内容分发技术中的缓存技术，目的都是为了加快网络访问速度，同时减小高并发访问对后台产生的冲击效应。Web 缓存服务器存储网络上其他用户需要的网页、文件等等信息，它不仅可以使用户得到他们想要的信息，而且可以减少网络的交换量。缓存服务器往往也是代理服务器。对于网络的用户，缓存服务器和代理是不可见的，在用户看来所有的信息都来自访问的网站。Web 缓存服务器使用大量存储空间来同时服务大量的用户，因而，Web Cache 能为流行的 Web 站点快速提供最新的数据，Web Cache 还可以加速已经被本地用户访问过的其他 Web 站点的访问速度，对于那些数据需求超出浏览器 Cache 限制的用户尤其有用。现有常见的软件级 Web 缓存服务器有 Squid、Varnish、Nginx 第三方模块，商业级的 AiCache 等。

3．分布式文件系统

通过分布式文件系统，一台服务器上的某个共享点能够作为驻留在其他服务器上的共享资源的宿主。分布式文件系统以透明方式链接文件服务器和共享文件夹，然后将其映射到单个层次结构，以便可以从一个位置对其进行访问，而实际上数据却分布在不同的位置。到目前为止，有数十种以上的分布式文件系统解决方案可供选择，如 Lustre、Hadoop 和 FastDFS 等。它们对使用的环境和适应的文件形式各不相同，加速效果也不相同。在国内，MogileFS 较为受欢迎，在图片存储上性能突出。而淘宝网则自己开发出文件系统 TFS 来适应其 PB 级的图片与商品描述文件。

4．Web 应用服务器

在 Web 服务器的市场中，轻量级高性能服务器广受欢迎，但因为轻量级服务器本身并不支持处理 PHP 等脚本语言，因此在实际运用中一方面为轻量级服务器开发处理脚本语言的第三方模块，或者直接搭配传统服务器进行动态网站的请求处理，其中以 Nginx

为代表的轻量级服务器搭配 Apache 服务器的应用已经是一种较为流行的部署方式。Web 服务器提供 Web 页面浏览的服务，仅支持 HTTP 协议、HTML 文档格式，在市场需求中，还有很多需求是针对业务逻辑的需要，这也是应用服务器与 Web 服务器的区别，应用服务器支持客户端提出请求调用（call）的方法处理商业逻辑，在大多数情形下，应用程序服务器是通过组件的应用程序接口把商业逻辑暴露给客户端应用程序的，例如基于 J2EE 应用程序服务器的 EJB 组件模型。Apache 搭配 Tomcat 或者 Tomcat 单独作为服务器来实现应用服务器是广泛使用的方法，JBoss 网络服务器的崛起也促进了应用服务器的使用。

5. 分布式数据库

分布式数据库系统通常使用较小的计算机系统，每台计算机可单独放在一个地方，每台计算机中都可能有 DBMS 的一份完整拷贝副本，或者部分拷贝副本，并具有自己局部的数据库，位于不同地点的许多计算机通过网络互相连接，共同组成一个完整的、全局的逻辑上集中、物理上分布的大型数据库。

数据分片类型包括水平分片、垂直分片、导出分片和混合分片。水平分片按一定的条件把全局关系的所有元组划分成若干不相交的子集，每个子集为关系的一个片段。垂直分片是把一个全局关系的属性集分成若干子集，并在这些子集上作投影运算，每个投影称为垂直分片。导出分片又称为导出水平分片，即水平分片的条件不是本关系属性的条件，而是其他关系属性的条件。混合分片是以上三种方法的混合。可以先水平分片再垂直分片，或先垂直分片再水平分片，或其他形式，但它们的结果是不相同的。数据分配方式包括集中式、分割式、全复制式和混合式。集中式是所有数据片段都安排在同一个场地上；分割式是所有数据只有一份，它被分割成若干逻辑片段，每个逻辑片段被指派在一个特定的场地上；全复制式是数据在每个场地重复存储，也就是每个场地上都有一个完整的数据副本；混合式是一种介乎于分割式和全复制式之间的分配方式。常见的分布式数据库实现方式包括基于 MangoDB、MySQL、DB2、Oracle 等。

【问题 2】

本问题考查分布式数据库的概念和发挥分布式数据库性能优势的常用方法。

分布式数据库是用计算机网络将物理上分散的多个数据库单元连接起来组成的一个逻辑上统一的数据库。每个被连接起来的数据库单元称为站点或节点。

为提高分布式数据库的性能，发挥其优势，常见的实现技术有读写分离、数据分割、数据索引、数据缓存、负载均衡等。

1. 读写分离

在大多数社交购物网站中，读操作远多于写操作。在原始的数据库中，当写入的时候必须要锁住数据表，小数据量的时候并不会出现瓶颈问题，当数据量爆增时，读写数据必然会受到很大的影响。如果把读操作和写操作分离开来，性能将大大提高，这也是

相对比较早的一种提升数据库性能的部署方式。

2．数据分片

数据分割（数据分片）是指把逻辑上是统一整体的数据分割成较小的、可以独立管理的物理单元进行存储，以便于重构、重组和恢复，以提高创建索引和顺序扫描的效率。数据分割可采用不同类型的分割方式。

（1）垂直分割将一个大数据库分成多个小数据库，可以提高查询的性能，因为每个数据库分区只拥有自己的一小部分数据。假设需要扫描 1 亿条记录，对一个单一分区的数据库来讲，该扫描操作需要数据库管理器独立扫描一亿条记录。如果将数据库系统做成 50 个分区，并将这 1 亿条记录平均分配到这 50 个分区上，那么每个数据库分区的数据库管理器将只扫描 200 万条记录。

（2）水平分区意味着将同一个数据库表中的记录通过特定的算法进行分离，分别保存在不同的数据库表中，从而可以部署在不同的数据库服务器上。很多的大规模的站点基本上都是主从复制+垂直分区+水平分区这样的架构。水平分区并不依赖什么特定的技术，完全是逻辑层面的规划，需要的是经验和业务的细分。

3．数据索引

索引是对数据库表中一列或多列的值进行排序的一种结构，使用索引可快速访问数据库表中的特定信息。如果想按特定职员的姓氏来查找他或她，则与在表中搜索所有的行相比，索引有助于更快地获取信息。索引就是加快检索表中数据的方法，亦即能协助信息搜索者快速找到符合限制条件的记录 ID 的辅助数据结构。根据数据库的功能，可以在数据库设计器中创建三种索引：唯一索引、主键索引和聚集索引。创建索引可以大大提高系统的性能。第一，通过创建唯一性索引，可以保证数据库表中每一行数据的唯一性。第二，可以大大加快数据的检索速度，这也是创建索引的最主要的原因。第三，可以加速表和表之间的连接，特别是在实现数据的参考完整性方面特别有意义。第四，在使用分组和排序子句进行数据检索时，同样可以显著减少查询中分组和排序的时间。第五，通过使用索引，可以在查询的过程中，使用优化隐藏器，提高系统的性能。

4．数据缓存

随着数据库的读写操作日益频繁，缓存数据也成为必然。缓存是最重要的一个方面，以提高应用程序性能的存储对象的缓存（内存），减少数据库负载。缓存在群集环境中，需要分布式缓存解决方案，可以支持故障切换情景和数据的可靠性。

5．负载均衡

几乎所有的主流数据库都支持复制，这是进行数据库简单扩展的基本手段。为了让主从服务器上的数据保持一致，从服务器定时向主服务器获取更新操作日志，并在从服务器上进行更新操作。主从服务器的数据同步也可以用作对数据库数据的备份。在读写分离的方式下使用主从部署方式的数据库时，会遇到一个问题，即一个主数据库对应多

台从服务器，对于写操作是针对主数据库的，数据库个数是唯一的，但是对于从服务器的读操作就需要使用适当的算法来分配请求，尤其是在多个从服务器的配置不一样的时候，甚至需要读操作按照权重来分配。负载均衡技术即可用于解决上述问题。

【问题 3】

本问题考查学生根据题干中 Web 系统分析选择合适的数据库实现策略的能力。

根据题干中的描述，该购物网站 Web 系统中，用户浏览商品的操作远远高于用户下单、修改商品信息等操作，因此，购物网站是典型的读操作远多于写操作的 Web 系统。分析之后，可知应采用的分布式数据库实现方式为主从分布、读写分离。具体原因如下，在购物网站中，读操作远多于写操作；在原始的数据库中，写入的时候必须要锁住数据表，小数据量的时候并不会出现瓶颈问题，数据量爆增时，读写数据必然会受到很大的影响。如果把读操作和写操作分离开来，性能将大大提高。

参考答案

【问题 1】

（1）b）　（2）e）　（3）a）　（4）i）　（5）c）

（6）d）　（7）g）　（8）f）　（9）h）　（10）j）

（6）和（7）、（8）和（9）的答案可互换。

【问题 2】

分布式数据库是用计算机网络将物理上分散的多个数据库单元连接起来组成的一个逻辑上统一的数据库。每个被连接起来的数据库单元称为站点或节点。

常见实现技术：读写分离、数据分片、数据索引、数据缓存、负载均衡等。

【问题 3】

系统应采用的分布式数据库实现方式为主从分布、读写分离。

原因：在购物网站中，读操作远多于写操作，在原始的数据库中，当写入的时候必须要锁住数据表，当小数据量的时候并不会出现瓶颈问题，当数据量爆增时，读写数据必然会受到很大的影响。如果把读操作和写操作分离开来，性能将大大提高。

第 27 章　2017 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点

试题一　论需求分析方法及应用

需求分析是提炼、分析和仔细审查已经获取到的需求的过程。需求分析的目的是确保所有的项目干系人（利益相关者）都理解需求的含义并找出其中的错误、遗漏或其他不足的地方。需求分析的关键在于对问题域的研究与理解。为了便于理解问题域，现代软件工程所推荐的需求分析方法是对问题域进行抽象，将其分解为若干个基本元素，然后对元素之间的关系进行建模。常见的需求分析方法包括面向对象的分析方法、面向问题域的分析方法、结构化分析方法等。而无论采用何种方法，需求分析的主要工作内容都基本相同。

请围绕“需求分析方法及应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．简要叙述你参与管理和开发的软件系统开发项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．概要论述需求分析工作过程所包含的主要工作内容。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，说明采用了何种需求分析方法，并举例详细描述具体的需求分析过程。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．需求分析的工作通常包括以下 7 个方面：

（1）绘制系统上下文范围关系图。用于定义系统与系统外部实体间的界限和接口的简单模型，它可以为需求确定一个范围。

（2）创建系统原型。通过快速开发工具开发一个抛弃式原型，或者通过 PowerPoint、Flash 等演示工具制作一个演示原型，甚至是用纸和笔画出一些关键的界面接口示意图，将帮助用户更好地理解所要解决的问题，更好地理解系统。

（3）分析需求的可行性。对所有获得的需求进行成本、性能和技术实现方面的可行性研究，以及这些需求项是否与其他的需求项有冲突，是否有对外的依赖关系等。

（4）确定需求的优先级。对于需求优先级的描述，可以采用满意度和不满意度指标进行说明。其中满意度表示当需求被实现时用户的满意程度，不满意度表示当需求未被实现时用户的不满意程度。

（5）为需求建立模型。即建立分析模型，这些模型的表现形式主要是图表加上少量的文字描述。根据采用的分析方法不同，采用的图也将不同。例如，OOA 中的用例模型

和领域模型，SA 中的 DFD 和 E-R 图等。需求分析模型主要描述系统的数据、功能、用户界面和运行的外部行为，它是系统的一种逻辑表示技术，并不涉及软件的具体实现细节。需求分析模型可以帮助系统分析师理解系统，使需求分析任务更加容易实现。同时，它也是以后进行软件设计的基础，为软件设计提供了系统的表示视图。

（6）创建数据字典。数据字典是对系统用到的所有数据项和结构进行定义，以确保开发人员使用了统一的数据定义。

（7）使用质量功能展开（Quality Function Deployment，QFD）方法，将产品特性、属性与对用户的重要性联系起来。

（只要包含上述 5 项工作内容即可）

3．考生需要结合自身具体参与管理和开发的实际项目，说明采用了哪一种需求分析方法（面向对象的分析、面向问题域的分析方法、结构化分析等），并基于对应的需求分析方法，针对一个或多个功能举例详细描述具体的需求分析过程。

试题二　论企业应用集成

在企业信息化建设过程中，由于缺乏统一规划和总体布局，使企业信息系统形成多个信息孤岛，信息数据难以共享。企业应用集成（Enterprise Application Integration，EAI）可在表示集成、数据集成、控制集成和业务流程集成等多个层次上，将不同企业信息系统连接起来，消除信息孤岛，实现系统无缝集成。

请围绕“企业应用集成”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的企业应用集成项目及你在其中所承担的主要工作。

2．详细论述实现各层次的企业应用集成所使用的主要技术。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，举例说明所采用的企业集成技术的具体实现方式及过程，并详细分析其实现效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．企业应用集成的主要技术。

（1）表示集成的主要技术：屏幕截取和模式模拟技术。

（2）数据集成的主要技术：可利用中间件工具进行数据集成。例如，批量文件传输，即以特定的或是预定的方式在原有系统和新开发的应用系统之间进行文件传输；用于访问不同类型数据库系统的 ODBC 标准接口；向分布式数据库提供链接的数据库访问中间件技术等。

（3）控制集成的主要技术：远程过程调用或者远程方法调用、面向消息的中间件、分布式对象技术和事务处理监控器来实现。

（4）业务流程集成：利用 Business Process Execution Language（BPEL）、Business Process Model and Notation（BPMN）、Business process management（BPM）等基于统一

数据格式的业务流程描述、定义、管理标准和相关工具完成业务流程集成。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的企业应用集成项目的实现方式，说明该实现方式的具体实施过程、使用的技术和工具，并对实际应用效果进行分析。

试题三　论数据流图在系统分析与设计中的应用

数据流图（Data Flow Diagram，DFD）是进行系统分析和设计的重要工具，是表达系统内部数据的流动并通过数据流描述系统功能的一种方法。DFD 从数据传递和加工的角度，利用图形符号通过逐层细分描述系统内各个部件的功能和数据在它们之间传递的情况，来说明系统所完成的功能。在系统分析中，逻辑 DFD 作为需求规格说明书的组成部分，用于建模系统的逻辑业务需求；在系统设计中，物理 DFD 作为系统构造和实现的技术性蓝图，用于建模系统实现的技术设计决策和人为设计决策。

请围绕“数据流图在系统分析与设计中的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．简要叙述你参与的软件开发项目以及你所承担的主要工作。

2．列举出 DFD 中的几种要素及含义，简要说明在系统分析与设计阶段逻辑 DFD 和物理 DFD 中这些要素之间有何区别。

3．根据所参与的项目，具体阐述你是如何通过绘制数据流图来进行系统分析与设计的。

写作要点

1．简要描述所参与的软件系统开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．列举出 DFD 中四种不同要素，并详细论述在系统分析和系统设计阶段各个要素之间的区别。

（1）外部实体（数据源及数据终点）：位于被建模系统之外的信息产生者或消费者，是不能由计算机处理的成分，它们分别表明数据处理过程的数据来源及数据去向。

（2）数据流：具有名字和流向的数据，描述系统中运动的数据，表示到一个过程的数据输入，或者来自一个过程的数据输出。

（3）加工/处理：对数据流的变换，在输入数据流或条件上执行，或者对输入数据流或条件做出响应的工作。

（4）数据存储：可访问的存储信息，描述系统中静止的数据，表示系统中需要保存的数据。

在系统设计阶段，物理 DFD 中各要素与系统分析阶段逻辑 DFD 的区别：

（1）物理外部实体与逻辑 DFD 中的外部实体一致，如果需求有变化，可能会引入新的外部实体。

（2）物理数据流表示一个物理加工的输入或输出的计划实现，一个数据库命令或动

作，网络从另一个信息系统输入数据或者向另一个信息系统输出数据，同一个程序中两个模块或子程序之间的数据流。

（3）物理加工是一个处理器（计算机或人），或者是要执行的特定工作的技术性实现（计算机程序或人工过程）。

（4）物理数据存储表示数据库、数据库中的表、计算机文件、重要数据的磁带等介质备份、程序需要的临时文件或批处理文件、任意未经过计算机处理的文件。

3．针对考生本人所参与的项目中使用的数据流图，说明绘制方法和具体实施效果。

数据流图的绘制过程：

（1）画系统的输入与输出：在图的边缘标出系统的输入数据流和输出数据流；

（2）画 DFD 的内部：将系统的输入、输出用一系列的处理连接起来，可以从输入数据流画向输出数据流，也可以从中间画出去；

（3）为数据流命名：给每个系统数据流命名，名字应该与 DFD 的可理解性密切相关；

（4）为加工命名：使用动宾短语为每个加工命名；

（5）检查和修改 DFD。

试题四　论软件的系统测试及其应用

软件系统测试的对象是完整的、集成后的计算机系统，其目的是在真实系统工作环境下，验证完整的软件配置项能否和系统正确连接，并满足系统设计文档和软件开发合同规定的要求。常见的系统测试包括功能测试、性能测试、压力测试、安全测试等。同时，在系统测试中，涉及到众多的软件模块和相关干系人，测试的组织和管理是系统测试成功的重要保证。

请围绕“软件的系统测试及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．简要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．概要论述系统测试过程中测试管理的主要活动内容，论述性能测试的目的和基本类型。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，说明如何管理性能测试的各项活动，以及性能测试具体采用的方法、工具、实施过程以及应用效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．论述软件测试的管理的主要活动内容，论述性能测试的目的和基本分类。

（1）软件测试的管理包括过程管理、配置管理和评审工作。

① 过程管理。过程管理包括测试活动管理和测试资源管理。

② 配置管理。按照软件配置管理要求，将软件测试过程中产生的各种工作产品纳入配置管理，建立专门的配置管理库。

③ 评审。测试过程中的评审分为测试就绪评审和测试结果评审。测试就绪评审指

测试前对测试计划和测试说明进行评审，评审测试计划的合理性和测试用例的正确性、完整性和覆盖程度，以及测试组织、环境、设备、工具是否齐全并符合技术要求；测试结果评审是指在测试完成后，评审测试过程和结果的有效性，确定是否达到测试目的，主要评审内容包括测试记录和测试报告等。

（2）性能测试的目的和分类。

① 性能测试的主要目的是验证软件系统是否能够达到用户提出的性能指标，同时发现系统中存在的性能瓶颈，并用于优化软件和系统。具体内容有：

- 发现缺陷，发现与性能密切相关的软件缺陷；
- 性能调优，更好地发挥系统的潜能；
- 评估系统能力，测试能够满足性能需求的极限条件；
- 验证稳定性和可靠性。

② 性能测试的分类

根据测试内容的不同，性能测试主要包括压力测试、负载测试、并发测试和可靠性测试。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的系统测试活动，说明实施性能测试的具体过程、使用的方法和工具，并对实际应用效果进行分析。